BnF Gallica

Revue du génie militaire

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

BnF Gallica

. Revue du génie militaire. 1931-03-01.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :
- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

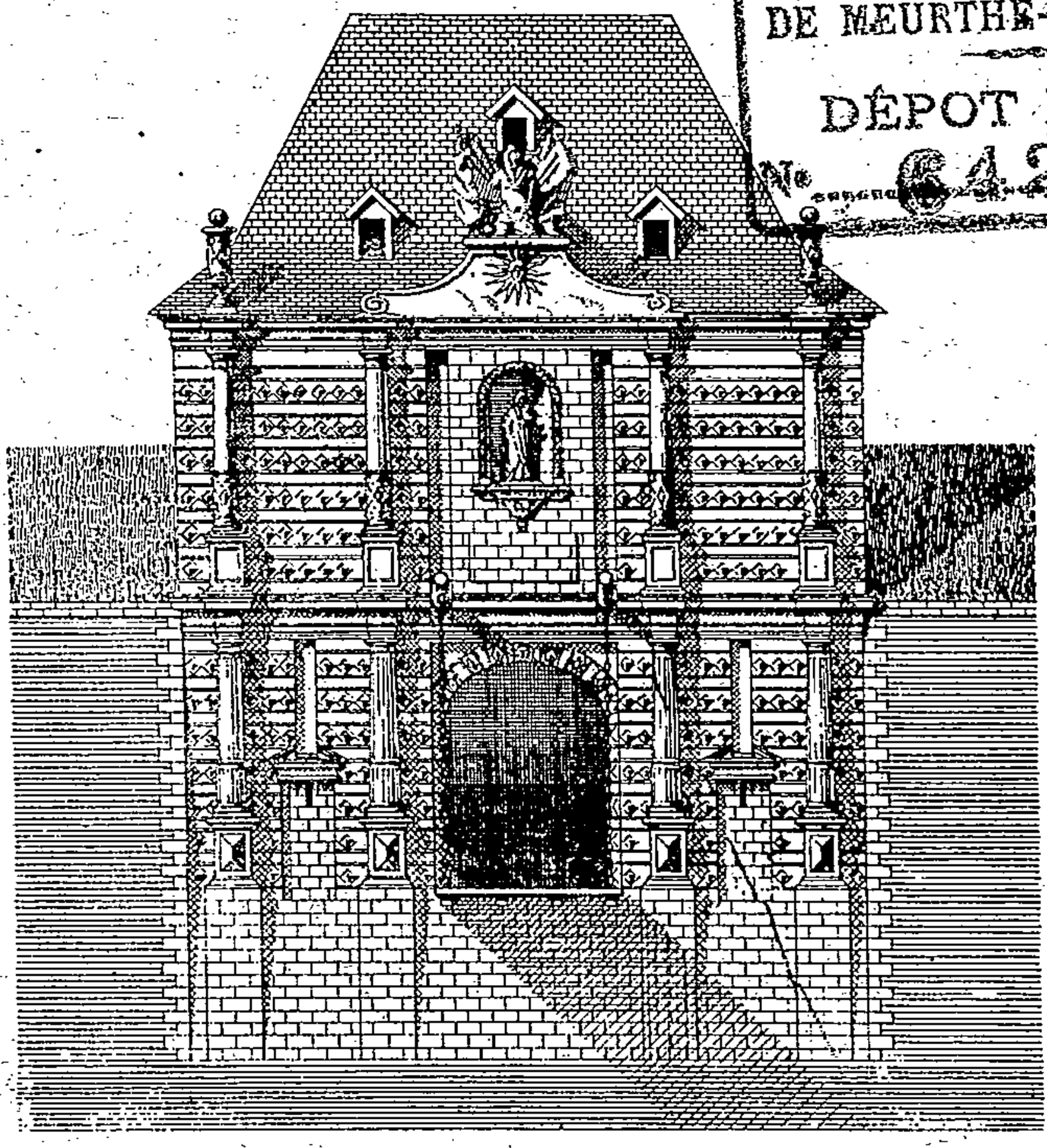
7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter **utilisation.commerciale@bnf.fr**.

39e Année — Tome LXVIII — Mars 1931.

REVUE DU GÉNIE MILITAIRE

Paraissant tous les mois

PRÉFECTURE
DE MEURTHE-&-MOSELLE
DÉPOT LÉGAL
No 612 — 19



PORTE NOTRE-DAME A CAMBRAI

SOMMAIRE :

	Pages
La haute atmosphère et l'évolution des applications de la radio-électricité, par le général Ferrié.	269
L'œuvre de l'arme du génie en Algérie (1830-1930) (*suite*) . . .	291
Réflexions sur la fortification permanente.	446

LIBRAIRIE MILITAIRE BERGER-LEVRAULT

NANCY-PARIS-STRASBOURG

LA LIVRAISON : 4 FR. 50

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

CONDITIONS DE LA SOUSCRIPTION A LA REVUE DU GÉNIE

Chaque livraison mensuelle contient en moyenne 6 feuilles (96 pages) d'impression, avec figures dans le texte, éventuellement planches hors texte.

France et Colonies . . . . . Un an **48 fr.**

Étranger : Pays ayant adhéré à la Convention de Stockholm d'août 1924. . . . — **54 fr.**

— Autres pays . . . . . — **60 fr.**

Prix du numéro : **4 fr. 50**

Prix réduit pour les officiers de l'armée française et de l'armée belge, les cercles et bibliothèques militaires français et belges :

France et Colonies . . . . . Un an. **38 fr.**

En résidence dans les pays ayant adhéré à la Convention de Stockholm . . . . . — **44 fr.**

En résidence dans les autres pays . . . — **50 fr.**

L'abonnement est payable d'avance.

Pour les abonnements s'adresser à la Librairie BERGER-LEVRAULT 18, rue des Glacis, à **Nancy.**

Service de la publicité :
5, Rue Auguste-Comte, Paris (6e). Tél. : Danton 72.10, 72.11 et 72.12.

S'adresser, pour tout ce qui concerne la Rédaction, au CHEF DE BATAILLON, CHEF DU SERVICE DE LA REVUE DU GÉNIE MILITAIRE, 39, rue de Bellechasse, à Paris (7e). Tél. : Littré 01.31, 01.32, 01.33.

La *Revue du Génie Militaire* laisse aux Auteurs l'entière responsabilité de leurs opinions.

LA HAUTE ATMOSPHÈRE ET L'ÉVOLUTION DES APPLICATIONS DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

(Conférence faite le 12 décembre 1930 à la Société des Ingénieurs Civils) (1)

L'évolution de l'emploi des divers procédés permettant de transmettre à distance la pensée ou la parole humaine au moyen de vibrations émises à travers l'espace, et en particulier le développement de la technique et des applications de la radioélectricité, sont conditionnés par les phénomènes de propagation de ces vibrations, par ondes. La connaissance des causes qui influent sur cette propagation par l'intermédiaire du milieu où elle s'effectue, c'est-à-dire de l'atmosphère, est donc d'une grande importance.

L'étude de l'atmosphère présente d'ailleurs par elle-même un intérêt considérable car les événements dont elle est le siège agissent sans cesse sur notre vie quotidienne. L'extension continuelle de la navigation aérienne augmente encore cet intérêt.

(1) Un discours sur la propagation des ondes radiotélégraphiques, prononcé par le Général Ferrié le 25 octobre 1928 à l'Académie des Sciences, a paru dans la *Revue du génie* de décembre 1928. La présente conférence reprend les matières de ce discours, en les mettant au point en raison de l'évolution de la science.

La météorologie a pour but une partie de cette étude, c'est-à-dire la dynamique de l'atmosphère et l'observation des phénomènes qui agissent sur le vent, les nuages, la pluie, etc., afin de faire la prévision du temps. Les géophysiciens et les astrophysiciens se sont joints aux météorologistes pour chercher à pénétrer les causes de ces phénomènes. Les radioélectriciens ont aussi apporté leur concours et, grâce aux efforts de tous, les mystères de l'atmosphère semblent devoir se laisser pénétrer peu à peu.

Des méthodes de travail ont été créées, de multiples études et observations sont en cours. Le but ne sera probablement atteint qu'après de longues années encore. N'a-t-il pas fallu déjà 40 ans d'observations à l'astronome allemand Schwabe pour trouver la période unidécennale de l'activité des taches solaires ? La recherche de la vérité, qui est le but de la science, exige toujours une patience infinie et un effort inlassable.

Nous allons examiner rapidement quelques-uns des phénomènes de l'atmosphère en indiquant sommairement l'état de nos connaissances sur chacun d'eux.

Bien que sa masse ne soit qu'un millionième de la masse de la terre, l'atmosphère joue un rôle capital dans les destinées de l'humanité. La vie serait impossible sans elle. Interposée entre la terre et les espaces interastraux où règnent le froid et la mort, elle protège en outre les êtres vivants contre des dangers que nous commençons à connaître. Si elle agit sur la terre elle-même, elle en subit aussi l'influence par les séismes, les marées, peut-être même aussi par le mouvement respiratoire de la terre qui occasionne deux fois par jour une dénivellation de 15 à 20 cm.

Il se produit également entre l'atmosphère et le sol un échange incessant de calories. La terre notamment subit par sa surface une déperdition continuelle de cha-

leur, qui atteint une calorie par mètre carré et par minute. On admet que cette perte est compensée par la désintégration continuelle du radium contenu dans la plus grande partie des roches. Il a fallu même supposer que cette désintégration ne s'effectuait que sur une épaisseur de 25 km, par suite de la température et de la pression régnant à cette profondeur. Sans cela la température du sol augmenterait sans cesse par le dégagement de chaleur due à la transmutation du radium. La terre deviendrait même incandescente, probablement en changeant d'état, après cent millions d'années peut-être. Son rayonnement calorifique augmenterait alors et provoquerait un abaissement progressif de sa température qui redeviendrait très faible, et ainsi de suite. L'examen des étoiles, dont l'éclat et la température sont très différents de l'une à l'autre, donne un appui à cette hypothèse, car on peut admettre que les étoiles sont toutes à des stades différents de l'évolution de leur éclat et de leur température sous l'effet de la désintégration de leurs constituants radifères.

La présence du radium et du thorium dans la plupart des roches, a aussi pour effet de répandre dans l'atmosphère des émanations radioactives. Les gaz et les eaux souterraines, en arrivant à la surface, contribuent particulièrement à ce phénomène. Les radiations émises par ces émanations dissocient un certain nombre de molécules de l'air atmosphérique en particules électrisées positives et négatives. Ces particules attirent à elles des molécules non électrisées et des poussières innombrables, organiques ou minérales, qui flottent dans l'air. Ces agglomérats autour d'une particule électrisée ont été appelés « ions ». Il en est d'importants, les « gros ions », d'autres beaucoup plus ténus sont les « petits ions », ceux-ci étant plusieurs milliers de fois plus mobiles que les gros ions. L'ensemble de ces poussières, gros ions, petits ions, etc, forme la vase atmos-

phérique. Les ions comme les poussières et fumées condensent autour d'eux la vapeur d'eau, ainsi se forment les gouttelettes d'eau qui constituent le brouillard.

Les ions sont partout très nombreux. L'atmosphère de Paris par exemple, qui est très poussiéreuse, contient 33.000 gros ions par cm^3 dans le quartier de la Sorbonne, et seulement 200 petits ions. Au-dessus de la mer, l'ionisation est beaucoup plus faible.

Signalons encore que les flammes, les volcans, les chutes d'eau, etc, sont aussi des causes d'ionisation de l'air situé au voisinage du sol.

La haute atmosphère subit également d'importantes causes d'ionisation dues au rayonnement solaire. Ce rayonnement est très complexe. Nous le connaissons par le spectre solaire dans lequel figurent les rayons ultra-violets qui sont très ionisants.

Le soleil émet en outre un rayonnement corpusculaire, appelé aussi rayonnement cathodique, qui est formé d'électrons, c'est-à-dire de particules élémentaires d'électricité négative. On admet que ce sont les taches solaires, et les facules très brillantes situées à leur voisinage, qui émettent principalement ces corpuscules qui sont repoussés loin du soleil par la pression de radiation, plus forte que l'attraction du soleil sur ces particules, en raison de leurs très petite dimensions.

Ces taches sont concentrées dans une bande de 18° à 30° autour de l'équateur solaire et tournent avec le soleil. Leur période d'activité est de 11 ans environ. Le rayonnement corpusculaire est d'autant plus intense que les taches sont plus nombreuses.

Les trajectoires de ces particules électrisées ainsi projetées dans toutes les directions sont déviées par le champ magnétique terrestre et atteignent la terre sur toute sa surface, mais avec une très grande intensité au voisinage du cercle polaire du côté opposé au soleil. Ces faisceaux d'électrons, quand ils sont très intenses,

produisent à leur arrivée dans l'atmosphère, le phénomène connu sous le nom d'aurore boréale ou d'aurore polaire, qui constitue un des plus beaux spectacles donnés par la nature. Störmer a mesuré la hauteur des aurores polaires et il a trouvé des chiffres allant de 40 à 500 km. Leur production entraîne des perturbations souvent importantes du magnétisme terrestre et augmente l'intensité des courants telluriques.

Une autre cause d'ionisation de l'atmosphère doit être attribuée à ce rayonnement mystérieux qu'on a appelé « ultrapénétrant » et dont l'existence a été reconnue en constatant qu'un électromètre, enfermé dans un vase de plomb d'une épaisseur telle qu'aucun rayon connu ne pouvait le traverser, se déchargeait peu à peu, même quand on le plongeait dans un lac jusqu'à 20 m de profondeur, ce qui correspond à une épaisseur de 1 m 80 de plomb. Les rayons γ qui ont la longueur d'onde la plus courte de tous les rayons connus, sont arrêtés par 3 cm de plomb. Les rayons ultrapénétrants ont donc une longueur d'onde environ cent fois plus petite que celle des rayons γ.

On a observé également que ce rayonnement inconnu était d'autant plus intense qu'on s'élevait davantage au-dessus du sol, en ballon par exemple, et qu'il existait aussi bien la nuit que le jour. Il a donc probablement une origine cosmique et non pas solaire. N'en déduisons pas encore cependant que les astrologues détenaient déjà la vérité quand ils affirmaient que les astres émettaient des rayons spéciaux agissant sur les humains, bien que nous ayons déjà été obligés de faire amende honorable aux alchimistes qui croyaient à l'unité de la matière et cherchaient à faire de l'or avec du plomb, essai réalisé avec succès il y a quelques années par Nagaoka, mais avec des résultats infinitésinaux.

Deux hypothèses peuvent être faites sur l'origine de ces rayons ultrapénétrants : 1° ils viennent de la haute

atmosphère où ils sont produits par les chocs des rayons cathodiques sur les molécules; 2° ils prennent naissance dans le monde lointain des astres par des phénomènes inconnus, peut-être par la transformation des nébuleuses. Millikan a déduit de ses calculs que la transmutation d'hydrogène en hélium serait accompagnée de radiations ayant la longueur d'onde des rayons ultrapénétrants. On a observé, d'autre part, en Suisse, que l'intensité des rayons ultrapénétrants recueillis au fond d'une crevasse, augmentait de 10 % quand la nébuleuse d'Andromède passait au-dessus de cette crevasse.

L'ionisation de l'air, dont nous venons d'indiquer les causes, joue certainement un rôle considérable dans les phénomènes dont l'atmosphère est le siège, tout comme dans les variations du magnétisme et du champ électrique terrestres, bien qu'il soit encore impossible de préciser son action.

La température de l'air et sa composition, sont aussi des agents importants des phénomènes atmosphériques.

Il est donc nécessaire d'observer et d'étudier sans cesse ces divers éléments, leur action réciproque et leur influence sur les mouvements et les phénomènes de l'atmosphère.

Dans les couches inférieures, cette étude est relativement aisée bien que les expériences soient longues et coûteuses, car il est possible de transporter des instruments de mesure et des appareils divers sur les hautes montagnes, dans des aéronefs et même de les confier à des ballons-sondes sans équipage. La hauteur la plus grande que l'on peut atteindre par ce dernier moyen est de 25 km environ.

On a pu ainsi observer directement que l'ionisation de la basse atmosphère était très variable et que les ions étaient en majorité positifs, en général. Les mesures de la température ont permis de constater qu'elle diminuait d'environ 1° par 200 m de hauteur jusqu'à une

altitude de 10 km, à partir de laquelle elle demeurait constante et égale à — 50°.

La composition de l'air a été trouvée sensiblement constante jusqu'à la plus grande altitude atteinte.

L'ensemble de toutes ces observations n'a pas encore permis de déterminer des indications précises sur les lois régissant les mouvements et perturbations de l'atmosphère. Il est indispensable, pour prétendre atteindre ce but, de connaître ce qui se passe aux altitudes supérieures à 25 km.

En attendant que « l'Astronautique » permette de lancer des fusées, porteuses d'instruments tout au moins, jusqu'aux très hautes altitudes, avec possibilité de récupération des appareils, les physiciens doivent se contenter d'employer les procédés indirects de sondage qui sont à leur disposition. Ces moyens sont les suivants : l'analyse spectrale des radiations venant des astres, les étoiles filantes, les projections solaires cathodiques, la propagation du son et la propagation des ondes hertziennes.

L'examen des spectres lumineux des astres, et notamment du soleil, permet de constater qu'il leur manque un certain nombre de radiations parce qu'elles sont arrêtées par les gaz contenus dans l'atmosphère. On peut donc déduire des raies obscures de ces spectres la nature des gaz situés sur le trajet des rayons lumineux venant des astres. C'est ainsi qu'on a remarqué qu'une série de raies obscures existaient dans la région de l'ultraviolet des spectres du soleil et des astres. On savait d'autre part qu'en interposant de l'ozone sur le trajet d'un rayon lumineux, le spectre de celui-ci présentait les mêmes raies obscures. On a donc déduit qu'il existait de l'ozone dans l'atmosphère. Fabry et Buisson l'ont démontré nettement et ont trouvé que cet ozone n'occuperait qu'une épaisseur de 3 mm à la pression at-

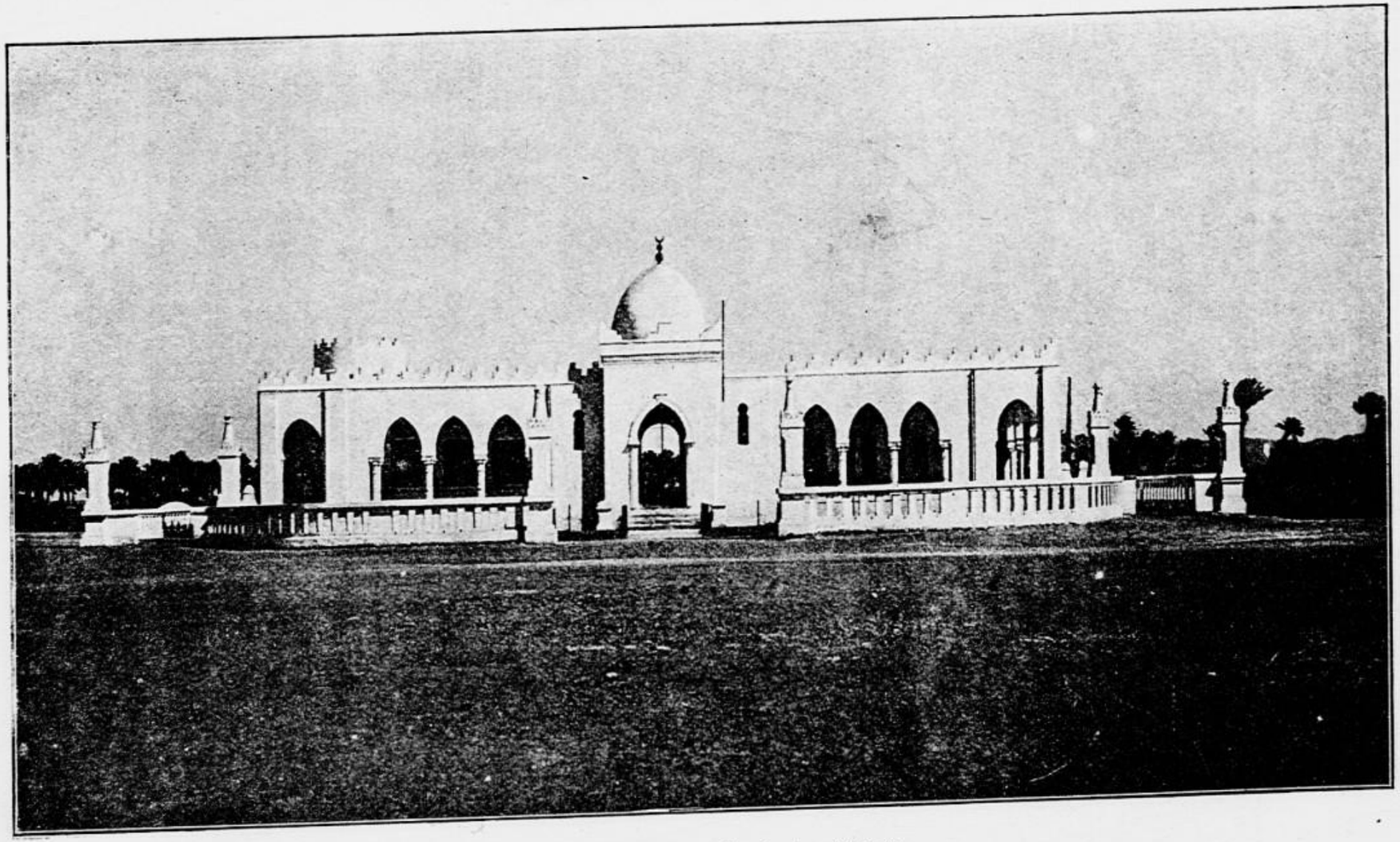
mosphérique normale. Comme ces rayons ultra violets ainsi arrêtés sont très dangereux, on peut dire que le léger voile d'ozone de l'atmosphère protège l'humanité contre un péril mortel.

En observant le soleil à son déclin, on a pu démontrer que la couche d'ozone était à une altitude de 50 km environ, et que cette couche variait en hauteur et en épaisseur, ces variations étant concomitantes de certaines situations météorologiques. Ce fait montre en particulier le lien qui existe entre les phénomènes de la haute et de la basse atmosphère.

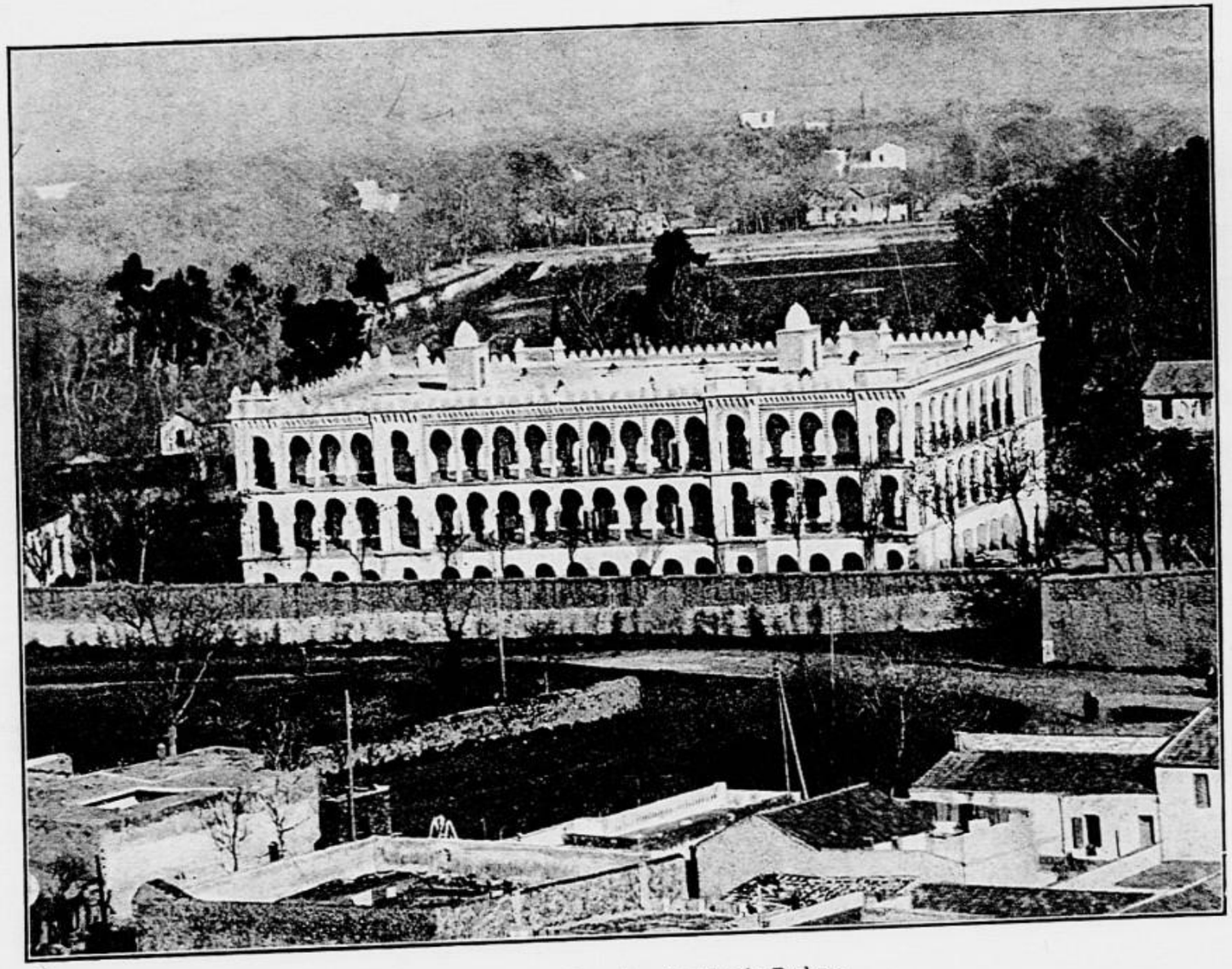
La diffusion de la lumière aux dernières lueurs du crépuscule, c'est-à-dire au moment où les rayons solaires ne rencontrent plus que les couches les plus hautes de l'atmosphère, permet aussi d'obtenir par l'analyse spectrale des indications sur la composition de la haute atmosphère.

Les lueurs données par les étoiles filantes fournissent également un procédé d'étude. On a pu déterminer les hauteurs auxquelles se produisaient le commencement et la fin de leur traînée lumineuse; on les a trouvées égales à 120 km et 80 km environ. Quelle est la cause de cette luminosité très vive ? Ce n'est pas l'incandescence de l'astéroïde car il serait volatilisé à la température nécessaire pour donner une telle luminescence. Il semble possible d'admettre que ce sont les gaz raréfiés qui deviennent incandescents par le frottement de l'astéroïde et qui restent lumineux pendant un certain temps après son passage, mais on ne voit pas encore comment une telle illumination des gaz est possible.

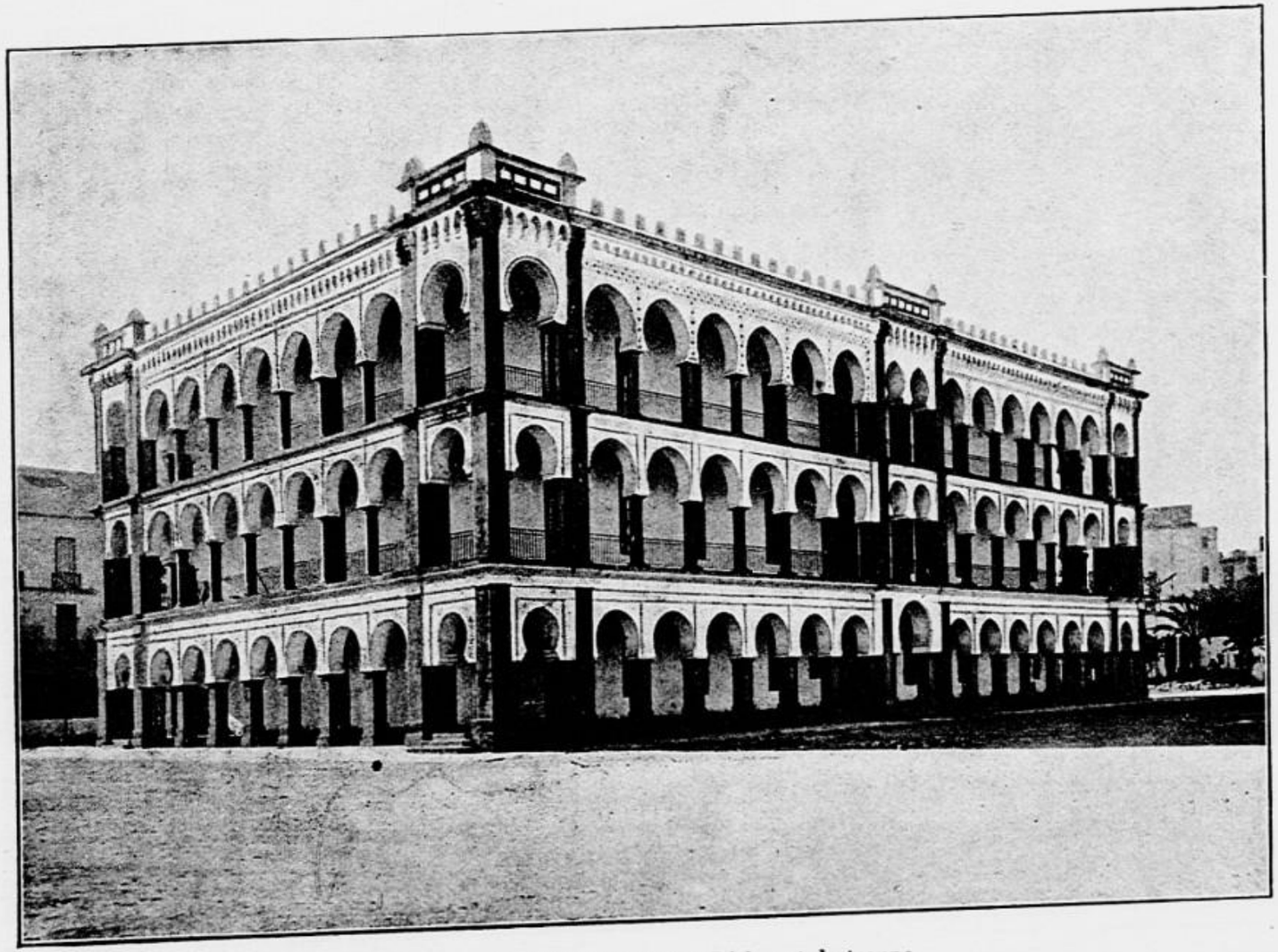
L'analyse spectrale de ces lueurs peut donner de précieuses indications sur la composition de l'air à cette altitude, malheureusement l'observation visuelle de leur spectre est bien difficile et sa photographie encore davantage. On n'a pu obtenir encore qu'une seule pho-



18. Colomb-Béchar. — Cercle des officiers.



19. Tlemcen. — Quartier d'artillerie Bedeau.



20. Oran. — Quartier L du train. Bâtiment de troupe.

21. Monument erigé par le Service du Genie en 1851 pour recueillir les restes exhumés de la place de la Brèche à Constantine.

tographie de ce genre. Elle a montré surtout les raies de l'hydrogène.

L'étude des aurores polaires dont nous avons déjà parlé permet aussi d'obtenir de précieuses indications sur la composition de la haute atmosphère. La hauteur à laquelle se produit la lumière maximum est de 100 km environ, c'est-à-dire la même que pour les étoiles filantes. Les lueurs aurorales sont d'ailleurs changeantes en intensité et en coloration. La forme de leur ensemble est également très variable. En soumettant leur luminescence, qui est produite par le choc des particules électroniques projetées par le soleil, à l'analyse spectrale, on observe des raies de l'azote et de l'oxygène. Cette dernière, jaune verdâtre, est très difficile à obtenir en laboratoire. Pourquoi ne trouve-t-on pas les raies de l'hydrogène, qui figurent dans le spectre des étoiles filantes ? Probablement parce que les gaz sont rendus incandescents par des agents différents.

La propagation du son à de très grandes distances, ne pouvant se faire que par les hautes couches de l'atmosphère, constitue aussi un moyen intéressant de sondage. Il présente d'ailleurs l'avantage de pouvoir être produit à volonté, bien qu'il doive être très puissant pour de telles études. On sait que la vitesse du son dépend de la température, de la composition et de la densité du gaz dans lequel se fait la propagation. Il existe d'ailleurs un procédé pratique pour déceler le grisou dans une mine, qui est basé sur ces propriétés.

La propagation du son par la haute atmosphère entraîne l'existence de zones de silence autour du point de production. Pendant la guerre un grand nombre d'observations de ce genre ont été faites. Des mesures méthodiques ont été réalisées depuis par Maurain, au moyen d'explosions puissantes produites au camp de la Courtine, et il a été constaté que la vitesse de propa-

gation aux très grandes distances était plus grande que la vitesse normale du son. La conséquence de ce fait est que les couches de l'atmosphère où passe le son dans de telles conditions doivent être à une température élevée probablement comparable à celle qui existe à la surface du sol. La hauteur de cette zone chaude paraît devoir être de 40 à 50 km, c'est-à-dire qu'elle serait la même que la hauteur de la couche d'ozone. Peut-être est-ce la présence de ce gaz qui cause une telle élévation de température, en raison de l'absorption par lui d'une partie du rayonnement solaire (ultraviolet), absorption qui doit se transformer en chaleur.

Le développement de la radioélectricité a donné naissance à un nouveau moyen de sondage de l'atmosphère, la propagation des ondes hertziennes. Nous nous étendrons plus longuement sur cette méthode, plus récente et encore peu connue.

On avait pensé dans les débuts de la T. S. F. que les ondes radiotélégraphiques se propageaient librement dans l'éther, comme les ondes lumineuses auxquelles les avaient rattachées les travaux de Maxwell et de Hertz. Puis on admit que les ondes suivaient le sol en s'appuyant perpendiculairement sur celui-ci à leur partie inférieure, la terre jouant le rôle de surface conductrice.

Lorsque de très grandes portées purent être franchies, notamment avec des ondes courtes, la conductibilité du sol et la diffraction des ondes ne suffirent plus à les expliquer et on fut conduit à penser que la haute atmosphère jouait le rôle principal dans ces résultats. On observa que les portées atteintes étaient variables avec la longueur des ondes, avec l'heure, la saison, la direction de propagation, etc, et même avec les circonstances locales. Des zones de silence suivies de zones de réception intense à plus grande distance furent constatées

avec les ondes courtes. Il n'est pas rare d'observer que des signaux inaudibles à une distance de quelques centaines de km sont bien perçus à plusieurs milliers de km. L'action du soleil sur la propagation fut trouvée toujours très nette bien que variable suivant la longueur des ondes.

On a donc admis que les ondes radiotélégraphiques, et notamment les ondes courtes, se propageaient en partie en suivant la surface du sol, en n'atteignant alors que de faibles portées, et en partie par la haute atmosphère, en franchissant ainsi de très grandes distances. Schuster avait déjà émis, pour expliquer certaines perturbations magnétiques, l'hypothèse de l'existence d'une couche conductrice dans la haute atmosphère. Kennelly et Heaviside reprirent cette hypothèse en admettant que sa conductibilité était causée par l'ionisation intense des gaz produite par l'action des rayons solaires ultraviolets, et des corpuscules cathodiques émis par le soleil.

Des expériences furent alors tentées pour mesurer la hauteur de cette couche conductrice et on la trouva tout d'abord voisine de 100 km. On observa ensuite que cette hauteur était sans cesse variable et on fut même conduit à admettre l'existence de plusieurs zones ionisées, chacune d'elles étant formée de couches de densités ioniques variables. En d'autres termes on a admis l'existence de plusieurs variations successives de l'ionisation dans le sens de la hauteur, ainsi qu'une irrégularité très variable du niveau des couches ayant même degré d'ionisation. Il est vraisemblable aussi que les maximums d'ionisation, dans les zones ionisées que l'on suppose exister les unes au-dessus des autres, sont eux-mêmes sans cesse variables.

Pour ce qui concerne la manière dont se fait la propagation par la haute atmosphère, on peut admettre qu'il s'agit d'une réflexion des ondes sur une couche dont

le degré d'ionisation a une certaine valeur, bien déterminée pour chaque longueur d'onde. La réflexion des ondes de différentes longueurs se produirait donc à des hauteurs différentes, fait qui expliquerait les différences observées au même instant dans les portées et dans les zones de silence, pour des ondes de longueurs différentes. Plusieurs réflexions successives, se produisant alternativement sur la couche d'Heaviside et sur le sol, sont évidemment nécessaires pour que les ondes puissent se propager entre deux points situés à très grande distance l'un de l'autre.

Quel est le mécanisme de cette réflexion? Plusieurs théories ont été présentées. La plus satisfaisante semble être celle de C. et H. Gutton. Ces physiciens ont montré qu'un gaz ionisé possédait une période propre d'oscillation électronique, cette période étant variable avec le degré d'ionisation. Quand des ondes de période déterminée rencontrent une couche ionisée ayant une période d'oscillation électronique égale à la leur, il se produit une réflexion des ondes, qui est de même nature que la réflexion métallique, et qui peut être parfaite si la pression est assez faible pour que l'énergie, dissipée en chaleur par les chocs entre électrons et molécules, soit petite.

Ces hypothèses expliquent bien toutes les différences de propagation observées suivant les heures de la journée, les saisons, les longueurs d'onde, etc., ces variations étant dues aux modifications incessantes de l'ionisation de l'atmosphère.

Les changements, souvent rapides et répétés, que l'on observe souvent dans l'intensité des signaux perçus en un point déterminé s'expliquent de la même manière. Il en est encore de même des variations des mesures radiogoniométriques.

A ces causes de perturbation de la propagation et de la réception viennent encore s'ajouter celles qui se pro-

duisent dans la basse atmosphère. On a remarqué en effet l'influence de la position géographique, celle de la latitude, etc. Les surfaces de discontinuité des masses d'air influent aussi sur la propagation, surtout quand il s'agit d'ondes courtes.

Enfin, il arrive assez fréquemment qu'en enregistrant des signaux très brefs, on observe des répétitions de ces signaux, c'est-à-dire des échos, situés à des intervalles de temps plus ou moins grands suivant les cas. Parfois même les échos sont assez nombreux et assez intenses pour brouiller la réception des radiotélégrammes et surtout la reproduction d'images transmises par ondes hertziennes.

L'étude méthodique de ces échos a été entreprise par divers procédés et notamment en faisant usage de signaux ayant une durée extrêmement réduite, de l'ordre du dix-millième de seconde, et de courtes longueurs d'onde. Elle a permis de classer les échos en plusieurs catégories.

Le récepteur étant placé à grande distance de l'émetteur, les échos perçus sont parfois dus au fait que des trains d'onde qui représentent les signaux sont perçus d'abord directement par le plus court chemin, puis encore une ou plusieurs fois après avoir fait le tour de la terre une ou plusieurs fois, dans un sens ou dans l'autre ou dans les deux sens. L'intervalle de temps qui existe entre le signal reçu directement et l'écho, revenant après avoir fait le tour de la terre, est de 1/7^{e} de seconde environ.

Les intervalles de temps entre le signal et son écho, ou entre deux échos consécutifs sont parfois plus courts. Ce fait est dû à l'existence de zones discontinues ou irrégulières de Kennelly-Heaviside, pouvant donner chacune leur écho qui parvient parfois au récepteur

après s'être réfléchi plusieurs fois sur le sol et sur la haute atmosphère.

Quand le récepteur est à très faible distance, les échos observés sont dus à la réflexion des ondes, qui constituent le signal, sur la couche ionisée de densité ionique convenable située au zénith, cette réflexion pouvant ensuite se répéter sur le sol puis encore sur la haute atmosphère et venir encore actionner le récepteur, le phénomène pouvant même se produire plusieurs fois de suite. Les intervalles entre le signal et son écho, ou entre deux échos consécutifs, sont alors très réduits car la hauteur de la couche réfléchissante, variable avec la longueur d'onde et variable rapidement à tout instant pour une même longueur d'onde, est comprise en général entre 100 et un ou quelques milliers de km. Ces intervalles sont donc de l'ordre du millième de seconde, les plus grands correspondant aux ondes les plus courtes.

Il est donc possible, en enregistrant les signaux directs et les échos, de mesurer la hauteur de la couche réfléchissante et d'étudier ses variations.

Störmer a également observé, dans des conditions analogues, un phénomène remarquable et inattendu : Des échos ont été perçus quelques secondes après le signal. Si leur cause est due à une réflexion, celle-ci se fait à une distance plus grande que celle de la lune, la vitesse des ondes étant de 300.000 km à la seconde. Il ne peut donc plus être question des couches conductrices de la haute atmosphère. Störmer donne alors l'explication suivante :

Celles des particules cathodiques projetées par le soleil qui sont dirigées vers la terre, sont soumises à son champ magnétique. Elles s'incurvent et forment une surface toroïdale autour de la terre. Une partie des ondes qui constituent les signaux, est rayonnée vers le zénith du poste émetteur et rencontre les zones ionisées de la haute atmosphère. Quand celles-ci ont un degré

d'ionisation inférieur à celui qui est nécessaire pour la réflexion des ondes dont il s'agit, elles se laissent traverser par celles-ci qui continuent alors à se propager au delà de l'atmophère. Quand elles rencontrent la surface toroïdale formée par les électrons solaires autour de la terre, elles se réfléchissent et, faisant le chemin inverse, viennent actionner le récepteur.

Cette explication n'est pas acceptée par tout le monde. Van der Pol pense que les ondes ne quittent pas l'atmosphère et, par un raisonnement que nous ne pouvons reproduire ici, il admet que la vitesse de propagation des signaux se ralentit progressivement, jusqu'à devevir nulle au moment où se fait la réflexion. Les ondes reviennent ensuite en arrière en augmentant peu à peu leur vitesse. Le grand intervalle de temps observé entre un signal et son écho s'expliquerait donc en somme par une diminution considérable de la vitesse moyenne sur le trajet total.

On a songé également à attribuer la cause de l'écho retardé à une autre propagation des ondes entre le poste émetteur et le poste récepteur, celle-ci se faisant à vitesse très réduite, de l'ordre de celle du son, c'est-à-dire étant une propagation matérielle. Des études de physiciens américains Tonks et Langmuir sur les arcs électriques, laissaient entrevoir la possibilité de telles propagations. Les récentes expériences de M^lle^ Chenot, du laboratoire Gutton, ont démontré par ailleurs que des ondes hertziennes de quelques mètres de longueur d'onde pouvaient se propager dans un tube de verre, plein de gaz très raréfié, avec une vitesse égale au 3/100 de celle de la lumière.

Quoi qu'il en soit, des échos retardés ont pu être constatés à plusieurs reprises, bien que rarement. En particulier, la Mission française envoyée en Indochine pour étudier l'éclipse totale de soleil en mai 1929, en a observé un très grand nombre. Quelques-uns étaient sé-

parés des signaux directs par un intervalle de temps atteignant parfois 25 secondes.

Tous les phénomènes de la propagation des ondes, dont il vient d'être parlé, constituent donc des renseignements précieux pour l'étude de la haute atmosphère. Ils ont fait l'objet de nombreuses observations qui ont en outre permis de déterminer les particularités présentées par les diverses parties de la gamme hertzienne utilisable, et de connaître par suite les circonstances dans lesquelles chacune de ces parties pouvait être employée avec avantage.

Avant de donner des indications générales sur l'usage qui est fait actuellement de ces diverses parties de la gamme hertzienne, il n'est pas sans intérêt de remarquer que, dans le début de la T. S. F., la propagation des ondes courtes par la haute atmosphère n'était pas encore connue et que l'accroissement de portée n'avait donc pu être recherché et obtenu que par l'augmentation de la longueur d'onde. Il était ainsi possible, en effet, d'obtenir une diffraction plus grande et de mettre en jeu une énergie considérable.

Les ondes les plus grandes, de 30.000 à 6.000 m environ, conviennent en particulier très bien pour des communications entre points fixes jusqu'aux très grandes distances (6.000 km au moins). Elles sont relativement peu influencées par les phénomènes solaires, les changements de saison, etc., et permettent, en général, un service à peu près régulier pendant un grand nombre d'heures chaque jour. Il est facile pour de telles ondes, de mettre en jeu de très grandes puissances et d'augmenter ainsi la sécurité d'une communication malgré les perturbations diverses. Leur inconvénient est qu'elles nécessitent l'installation de grandes antennes, d'autant plus grandes et hautes que la longueur d'onde est plus considérable. Le prix de revient des stations

et le coût de leur exploitation sont donc très élevés. Aussi ne construit-on plus guère de stations pour de telles ondes. Il faut remarquer d'ailleurs que le nombre d'ondes pouvant être utilisées simultanément dans la gamme de 30.000 à 6.000 m, sans gêne réciproque, est peu élevé.

Au-dessous de 6.000 m, les antennes nécessaires pour obtenir un bon rayonnement deviennent plus simples, mais il est plus difficile de mettre en jeu beaucoup d'énergie. Aussi ces ondes ne sont-elles guère employées que pour des stations fixes dont la portée est relativement réduite, deux ou trois mille km, les ondes les plus longues étant utilisées pour les portées les plus grandes. Il en est ainsi jusqu'à 1.000 m environ.

De 30.000 m à 1.000 m, on utilise surtout la propagation des ondes par la surface du sol. Cependant Austin a montré que la propagation par la haute atmosphère venait aussi améliorer les portées dans la plupart des cas. L'influence solaire est d'autant plus grande sur la propagation des ondes de cette gamme que leur longueur est plus courte, les portées atteintes étant plus grandes la nuit que le jour pour les ondes les plus courtes.

Quelques navires sont équipés avec des ondes de 2.000 à 3.000 m, mais les aéronefs ne peuvent les utiliser éventuellement que pour la radiogoniométrie, de même que les ondes plus longues.

Au-dessous de 1.000 m, jusqu'à 100 m environ, l'influence solaire se fait sentir encore davantage et les portées atteintes le jour sont assez faibles, tandis qu'elles sont beaucoup plus grandes la nuit. Les ondes de cette gamme sont surtout employées par les postes mobiles, navires et aéronefs. Toutefois la radiodiffusion en fait aussi un large usage et a une tendance à chercher à se développer dans la gamme comprise entre 2.000 m et 100 m.

Au-dessous de 100 m et jusqu'à 13 m environ, la propagation des ondes ne se fait qu'à de faibles distances par la surface du sol ; par la haute atmosphère, elle peut au contraire atteindre, quand les circonstances sont favorables, les portées les plus grandes qui existent sur la terre. L'emploi de ces ondes s'est donc considérablement développé depuis quelques années pour des communications à toutes distances, mais surtout aux grandes et très grandes distances. Elles présentent d'ailleurs l'avantage de ne nécessiter que la mise en jeu d'une énergie relativement réduite et l'usage d'antennes de faibles dimensions. Des réflecteurs assez simples et efficaces ont pu être établis pour renforcer l'énergie rayonnée dans une direction déterminée et améliorer ainsi le rendement. En revanche, ces ondes ont l'inconvénient de donner des résultats sans cesse variables et de comporter parfois l'existence de zones de silence à moyenne distance.

Il a été dit plus haut que les variations de l'ionisation de la haute atmosphère expliquaient ces anomalies de propagation. Cette ionisation paraissant due principalement aux particules cathodiques émises par les taches solaires et les facules voisines, les anomalies de propagation doivent être sans cesse variables, car le nombre et les dimensions des taches, dont la période d'activité est d'environ onze années, ainsi que leur situation par rapport à la terre, varient aussi sans cesse. Pendant l'année 1930, par exemple, la propagation des ondes courtes a été moins favorable que pendant 1929, et il est intéressant de remarquer que le nombre de taches solaires était plus réduit en 1930 qu'en 1929.

L'emploi de ces courtes ondes se développe néanmoins sans cesse et, pour pallier aux anomalies de propagation, on dispose dans les postes importants, des appareils permettant d'utiliser à volonté plusieurs ondes, chacune d'elles étant employée aux moments

de la journée où sa propagation est la meilleure dans la direction du correspondant considéré. L'emploi de réflecteurs permet d'ailleurs d'atténuer parfois l'importance des anomalies de propagation.

Les postes mobiles, navires et aéronefs, commencent aussi à faire un important usage de cette gamme d'ondes, malgré leurs inconvénients et certaines difficultés spéciales que comporte leur emploi à bord en ce qui concerne les aéronefs, parce que le matériel nécessaire à leur mise en œuvre est simple et léger et que les antennes sont très réduites.

Au-dessous de 13 m, il n'a pas été possible jusqu'à maintenant d'obtenir une propagation à grande distance, peut-être parce que l'ionisation de la haute atmosphère n'atteint jamais la valeur nécessaire pour que ces ondes puissent se réfléchir. Leurs propriétés sont analogues à celles des ondes lumineuses et elles ne peuvent se propager d'un point à un autre que s'il y a « visibilité » entre les deux points, ou à peu près, la réfraction et la diffraction leur permettant cependant de tourner des obstacles peu importants.

Les antennes nécessaires sont de l'ordre du mètre et des réflecteurs efficaces peuvent être établis simplement. Il n'a été fait que très peu d'applications pratiques de ces ondes jusqu'à maintenant dans des postes fixes. Citons cependant l'établissement de communications entre Nice et la Corse et dans les Alpes. Pour certains besoins militaires au contraire, ne comportant que des portées très réduites, elles présentent un réel intérêt, car elles peuvent être mises en œuvre par des appareils très simples, très légers et très portatifs. Leur emploi à bord des navires et des aéronefs présente aussi, dans certains cas, des avantages appréciables.

On peut descendre ainsi jusqu'à 1 m environ de longueur d'onde. Les études concernant cette gamme d'onde et les premières applications qu'elles ont reçues, ont

été faites en France par Gutton et la radiotélégraphie militaire.

Au-dessous de la longueur d'onde d'un m environ, il n'est plus possible d'employer les lampes à 3 électrodes de la même manière que pour toutes les autres ondes de 1 m à 30.000 m, aussi bien pour l'émission que pour la réception. On a recours à des procédés spéciaux qui comportent aussi cependant l'usage de lampes triodes. Parmi ces procédés d'émission et réception, il faut citer en particulier celui qui a été créé en France par Gutton, Pierret et Beauvais, et grâce auquel des portées de l'ordre de 35 km ont pu être atteintes entre points visibles l'un de l'autre, au moyen d'ondes ayant 17 cm. L'antenne n'a que quelques cm de longueur et elle est placée au foyer d'un petit réflecteur parabolique analogue à ceux qui sont employés pour la lumière et constitué par du métal mince ou treillis métallique.

Ces ondes sont aussi susceptibles de recevoir, dans certains cas, d'intéressantes applications à la marine et à l'aéronautique.

Il n'a pas été possible jusqu'à maintenant de réaliser des ondes dont la longueur est inférieure à une dizaine de cm avec une énergie suffisante pour que des applications puissent en être envisagées. Il faut espérer que cette lacune pourra être comblée, car les ondes dont la longueur est de l'ordre du centimètre et du millimètre, ont probablement des propriétés très intéressantes.

Le nombre de longueurs d'onde utilisables pour des communications simultanées dans les diverses parties de la gamme hertzienne, de 30.000 m à 15 cm, est déjà devenu insuffisant, les applications de la radioélectricité augmentant sans cesse. Des études sont poursuivies pour diminuer l'intervalle qui doit séparer deux longueurs d'ondes voisines afin qu'elles puissent être employées simultanément sans gêne. On fait usage no-

tamment, pour faciliter ce resserrement, de stabilisateurs de fréquence à quartz piézoélectrique.

Des recherches sont également poursuivies dans le but d'utiliser d'autres vibrations de l'éther, mais sans grand succès jusqu'à maintenant.

La gamme hertzienne s'étendant jusqu'à la longueur d'onde de $\frac{1}{5}$ de millimètre ou la fréquence de 150 milliards de vibrations par seconde, viennent ensuite les infra-rouges, qui comprennent ce qu'on appelait autrefois les rayons calorifiques, et dont la fréquence va jusqu'à 3×10^{14} ou la longueur d'onde d'un micron environ. Cette partie de la gamme des vibrations, qui a la propriété de pouvoir traverser une certaine épaisseur de brouillard, a reçu quelques applications intéressantes à terre : création de barrages invisibles dont le franchissement par un mobile (navire par exemple), se traduit par déclanchement de signaux audibles ou lumineux, établissement de communications téléphoniques ou télégraphiques à quelques kilomètres. Des essais ont été tentés pour déceler la position d'avions invisibles au moyen des rayons infra-rouges émis par l'échappement des moteurs. Ces recherches n'ont pas eu grand succès jusqu'à maintenant.

La lumière visible vient ensuite. La fréquence moyenne de ses vibrations est de $1,5 \times 10^{14}$, la longueur d'onde moyenne étant de 1/2 micron environ. Il n'y a pas lieu de parler ici des applications considérables de la gamme lumineuse : signaux optiques, projecteurs, phares lumineux, etc...

On trouve enfin, en continuant à parcourir la gamme de vibrations :

— Les rayons ultra-violets (fréquence de l'ordre de 3×10^{15} ou longueur d'onde du dixième de micron).

— Les rayons X très mous, mous, ordinaires, durs

(fréquence jusqu'à 10^{18} environ et longueur d'onde de quelques dix-millièmes de microns).

— Et enfin les rayons γ du radium (fréquence 10^{21} ou longueur d'onde du millionième de micron).

Aucune de ces dernières parties de la gamme totale des vibrations n'a pu encore être utilisée pour la transmission de la pensée ou de la parole à grande distance ou pour des signaux de navigation, malgré toutes les tentatives faites. Ces vibrations sont en effet très vite absorbées par l'atmosphère et ne peuvent franchir que de très courtes portées.

Au delà, il existe certainement d'autres vibrations de fréquences beaucoup plus grandes encore, mais elles n'ont pu encore être décelées avec certitude et par conséquent étudiées, à l'exception toutefois des « rayons ultrapénétrants » dont il a été parlé plus haut. Peut-être pourra-t-on comprendre un jour dans la gamme élargie des vibrations de l'éther, la pensée et même la vie, comme certains le croient déjà, mais sans preuves encore. Si celles-ci étaient données et si on parvenait à créer des détecteurs de vibrations de la pensée, le problème des transmissions serait définitivement résolu. Il ne faut cependant pas le souhaiter, car la vie sociale deviendrait totalement impossible.

Général FERRIÉ.

L'ŒUVRE DE L'ARME DU GÉNIE

EN ALGÉRIE

(1830-1930)

(Étude rédigée sous la direction du Général commandant supérieur du Génie en Algérie.)

(*Suite*) (1).

DEUXIÈME PARTIE

LES TRAVAUX

Aperçu général.

Pour apprécier à sa juste valeur l'importance de l'œuvre accomplie par la France en Algérie, il faut se représenter l'état de cette contrée en 1830.

On sait que l'invasion arabe et la domination turque ont, en matière de civilisation, marqué une régression. La piraterie en fut une manifestation. Dans un autre ordre d'idées, les Arabes et les Turcs n'avaient exécuté que des travaux insignifiants d'intérêt public. Les seuls ouvrages intéressants dont nous retrouvâmes des vestiges et dont quelques-uns purent même être restaurés, datent de l'occupation romaine (province de Constantine principalement) et espagnole (Oran).

Les opérations militaires, qui se sont généralement développées dans des régions accidentées ou maréca-geuses, ont présenté de ce fait d'énormes difficultés.

On se trouva en outre devant une tâche immense à

---

(1) Voir *Revue du Génie Militaire*, livraisons de janvier et février 1931.

accomplir, lorsqu'on entreprit de consolider l'occupation et de coloniser.

La création d'un réseau routier était nécessaire aussi bien pour les besoins militaires, qui au début primaient tout (ravitaillement des garnisons, déplacement des colonnes, courrier), que pour permettre le développement de l'activité économique; il fallait en outre, pour la troupe et pour les colons, assurer l'alimentation en eau des localités, créer des points d'eau le long des routes, assainir les régions marécageuses en les desséchant et en favorisant la culture et les plantations.

Il fallait enfin créer des centres de colonisation, construire des barrages et des canaux d'irrigation pour permettre la mise en valeur des terres incultes.

Ces divers travaux sont normalement du ressort des services civils de travaux publics. Mais l'administration des territoires conquis et occupés est restée purement militaire pendant de longues années, tant que la pacification n'y a pas été réalisée et la sécurité assurée.

C'est dans ces conditions que le génie a été appelé à fonctionner comme service des travaux publics.

Les premiers travaux ont donc partout été exécutés par le génie; ils ont été remis progressivement aux services civils au fur et à mesure que l'administration civile s'est étendue.

Il faut ajouter que même dans les territoires civils, le génie a longtemps continué à être chargé de certains travaux, afin d'activer l'organisation de la colonie; l'aide qu'il apportait a été précieuse du fait que les travailleurs militaires dont il disposait généralement constituait une main-d'œuvre très économique : les premiers gouverneurs de l'Algérie, le maréchal Bugeaud notamment, ont appliqué la vieille méthode romaine, consistant à employer aux travaux de la paix les troupes que les nécessités de la guerre laissaient momentanément disponibles.

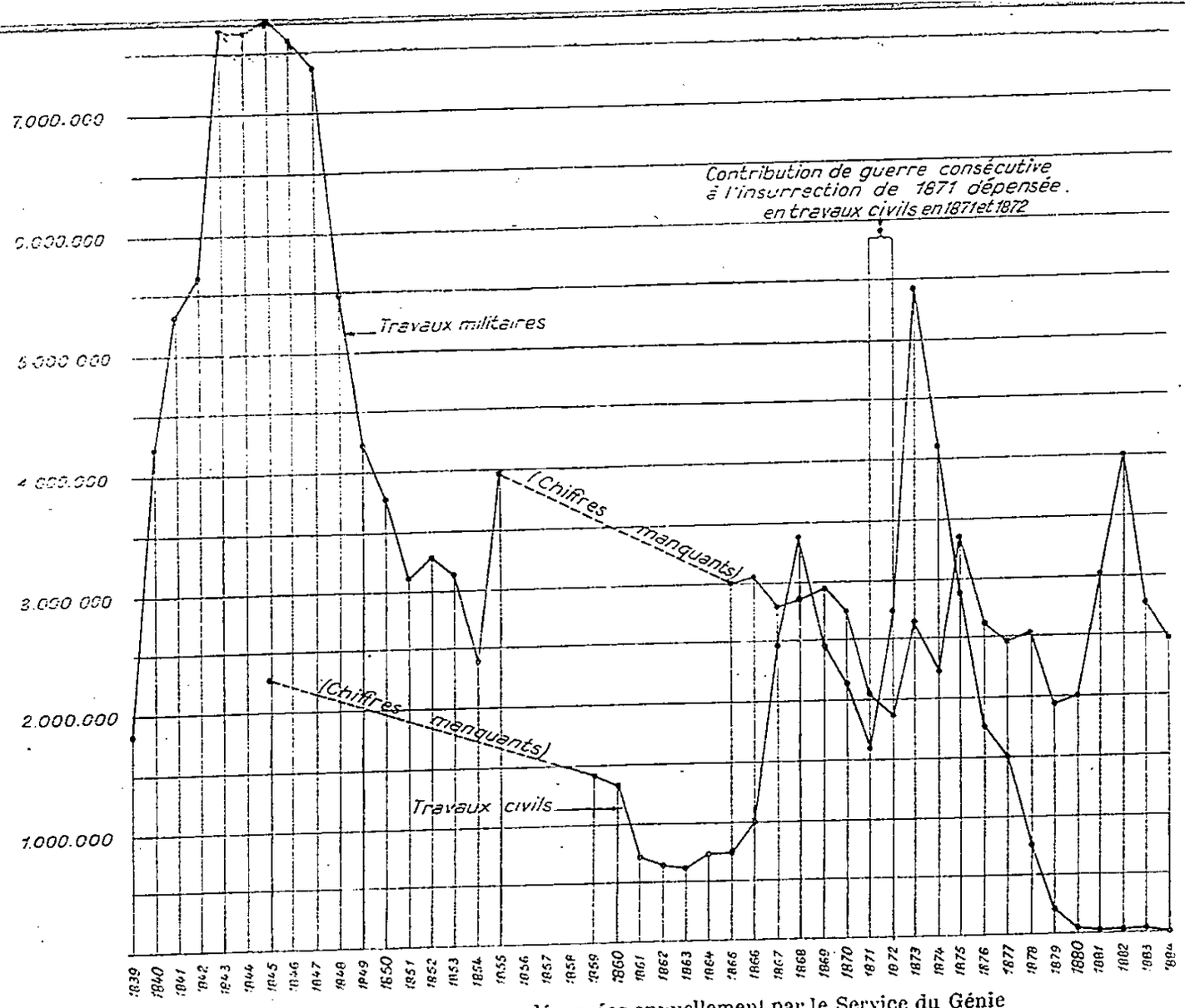


Fig. 5. — Graphique des sommes dépensées annuellement par le Service du Génie pour les travaux militaires et les travaux civils de 1839 à 1884.

Bien entendu, avant toutes choses, le génie avait à sa charge les travaux de fortifications et de bâtiments militaires qui lui sont normalement dévolus : ces travaux ont été considérables, car il fallait à peu près tout créer : forts, enceintes, hôpitaux, etc...

Les chapitres qui suivent donnent un aperçu des différentes sortes de travaux exécutés par le génie en Algérie de 1830 à 1930.

Les travaux purement militaires font l'objet d'un chapitre spécial. Parmi les travaux d'intérêt public (routes, desséchements, etc...), certains ont été entrepris dans un but purement ou principalement militaire, d'autres ont été, dès l'origine, des travaux civils. Cette distinction, qui pouvait avoir de l'importance au moment où les travaux étaient exécutés, ne présente plus actuellement qu'un intérêt secondaire. Aussi en général n'en sera-t-il pas fait mention.

LES TRAVAUX MILITAIRES

Les travaux provisoires.

Au cours des dix premières années, les travaux militaires exécutés par le génie ont surtout été des travaux provisoires. Il fallait en effet pourvoir rapidement à la sécurité des positions conquises et aux besoins de l'armée en casernements, magasins et hôpitaux.

On a donc commencé par restaurer certaines fortifications anciennes, on les a complétées par un système important de camps retranchés, de redoutes, de blockhaus et d'ouvrages divers. On a réparé et aménagé les constructions existantes; les mosquées, en particulier, ont souvent été utilisées comme hôpitaux. Mais comme les ressources de ce genre étaient très insuffisantes, le génie a en outre procédé au montage de baraquements en bois, ou en maçonnerie, ou partie en bois, partie en maçonnerie.

A mesure que l'occupation s'est étendue et consolidée, ces travaux provisoires ont progressivement été remplacés par des ouvrages permanents.

*
* *

L'obstacle continu de la Mitidja.

La dévastation de la Mitidja par les Hadjoutes, en novembre 1839, avait marqué la reprise des hostilités avec Abd-el-Kader. L'ennemi repoussé, on se préoccupa de mettre à l'abri des coups de main les territoires livrés à la colonisation. La sécurité pouvait seule ramener les colons qui avaient fui et encourager la création de nouveaux établissements. Un projet d'obstacle continu, présenté en 1840, par le général baron de Berthois, commandant supérieur du génie, fut adopté et reçut un commencement d'exécution sous le commandement du maréchal Bugeaud : il s'agissait d'un fossé continu, flanqué de place en place par des fortins, englobant la place de Blida et allant rejoindre la mer, d'une part vers Fouka, de l'autre à Maison-Carrée. Le dispositif comportait en outre pour le territoire de Blida une enceinte particulière qui s'étendait jusqu'à Beni-Méred et avait une superficie de 3.000 hectares.

Cette fortification aurait sans doute rendu des services si, comme on l'envisageait encore en haut lieu en 1840, on s'en était tenu au principe de l'occupation restreinte.

En fait, l'impulsion plus vive donnée à la guerre et les magnifiques succès du maréchal Bugeaud, en détruisant la puissance d'Abd-el-Kader et en assurant la conquête de l'Algérie, rendirent inutile la continuation de l'obstacle.

Les travaux avaient duré 17 mois ; l'enceinte de Blida avait été faite, l'obstacle de la Mitidja était réalisé à peu près entièrement à l'ouest, et était commencé à

l'est. Les villages de Beni-Méred et de Fouka, avaient été fondés pour faire partie du système défensif.

Cet important travail, qui coûta de grands efforts (le paludisme surtout fit de grands ravages), ne fut pas cependant absolument inutile : on se servit du fossé pour le desséchement des marais de la Mitidja.

***

Les fortifications permanentes.

Dès le début de la conquête on reconnut la nécessité de se mettre de façon durable à l'abri des coups de main éventuels de la population indigène : partout, aussi bien dans les villages que dans les grandes villes, le génie (parfois aussi l'administration civile pour certains centres de colonisation) a construit des enceintes fortifiées; constituées par un simple mur crénelé dans les petites localités, elles prirent un grand développement dans les places importantes, pour lesquelles on envisageait en outre le cas d'un conflit européen. Dans les ports notamment, des fronts de mer ont été organisés et des batteries de côte ont été installées.

Les fortifications permanentes construites en Algérie par le service du génie, ont joué indirectement un rôle important dans le développement de la colonie : elles ont constitué une puissante ossature de l'occupation, grâce à laquelle l'œuvre de pacification a pu se poursuivre et la colonisation s'implanter. On sait d'ailleurs les services qu'elles ont rendus au cours de la sanglante insurrection de 1871.

La question des fortifications se présente actuellement sous un aspect différent : les conditions de la guerre moderne sont telles que la plupart des fortifications existant en Algérie ne peuvent plus être réellement utiles que dans le cas de troubles locaux; l'enceinte d'Alger en dehors de laquelle, au surplus, la ville a pris

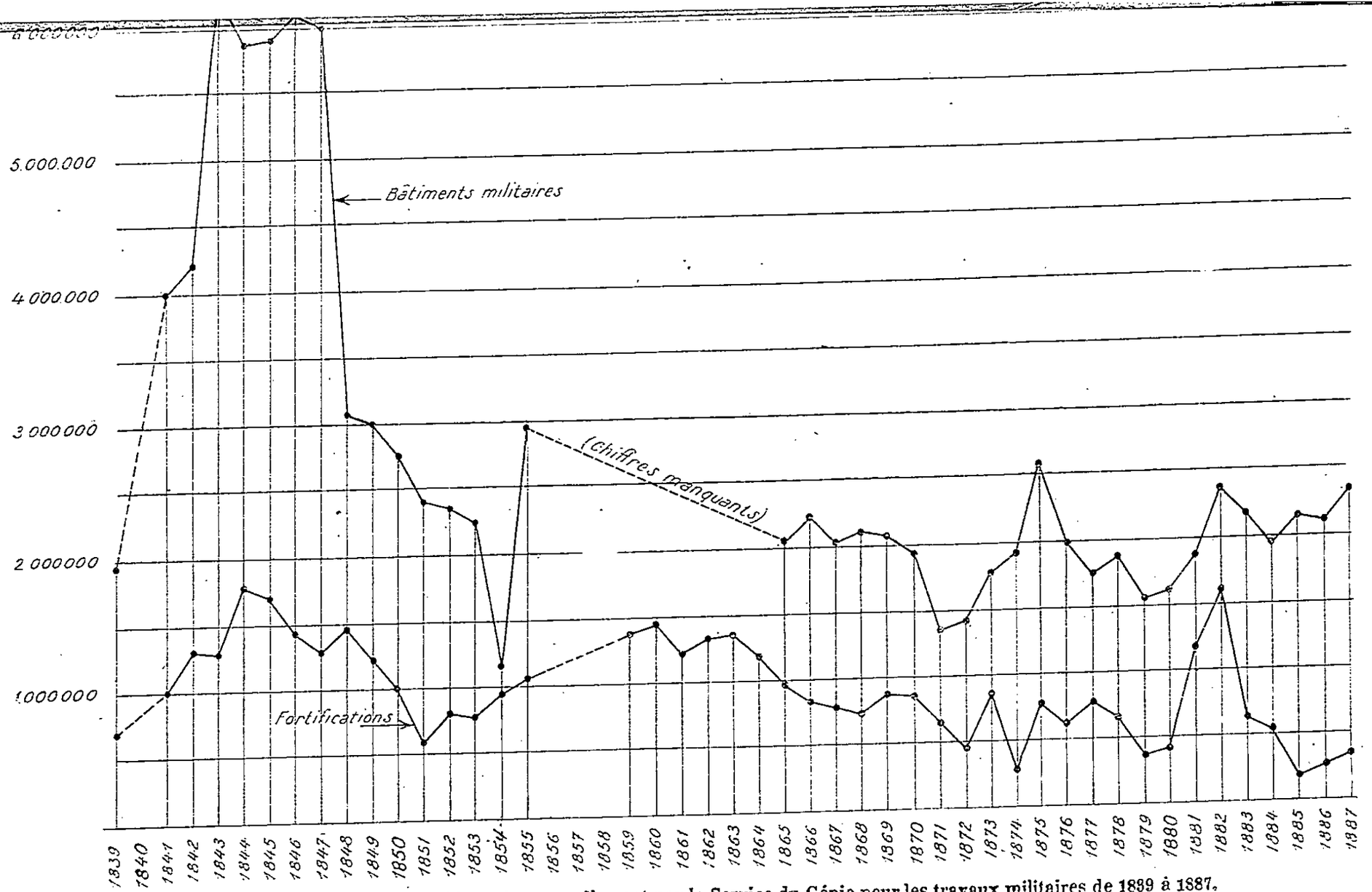


Fig. 6. — Graphique des sommes dépensées annuellement par le Service du Génie pour les travaux militaires de 1839 à 1887.

une extension considérable, a été déclassée. La même mesure sera certainement prise prochainement dans d'autres places.

* * *

Les bâtiments militaires.

Dès que l'on a pu, les aménagements et baraquements provisoires du début ont été remplacés par des bâtiments définitifs en maçonnerie. L'importance des travaux de cette catégorie ressort sur le graphique des dépenses relatives aux travaux militaires (fig. 6).

* * *

La pénétration saharienne.

Au Sahara, l'utilité des fortifications et des bâtiments militaires se montre d'une façon plus apparente qu'ailleurs, du fait que l'administration de ces territoires est restée militaire : c'est par les armes que la France a étendu son influence dans les immenses régions du Sahara algérien, c'est par les armes qu'elle y maintient l'ordre et la paix. Le génie a construit des postes fortifiés d'importance variable à l'usage des troupes sahariennes. Il fallut vaincre de nouveaux obstacles : rudesse du climat, absence de main-d'œuvre, difficultés d'approvisionnement des chantiers en matériel. Les officiers du génie durent étudier des dispositifs architecturaux s'adaptant à la vie saharienne et mettre au point des procédés spéciaux de construction : en particulier, la question des mortiers et ciments fut dans certains cas fort délicate à résoudre, en raison de la nature et de l'abondance des sels contenus dans le sable et dans l'eau d'origine artésienne.

Pour l'exécution des travaux, on adopta en principe le système des « campagnes » : la période des travaux fut

limitée à six mois environ, de novembre à avril; et lorsqu'il fallut effectuer des travaux assez importants, on organisa des colonnes de travailleurs militaires, encadrées par des détachements de sapeurs, colonnes que l'on dirigea, à chaque campagne, sur les principaux chantiers. C'est de cette façon que de 1882 à 1900 furent construites les fortifications et les casernes d'El-Goléa (un poste fortifié provisoire avait été fondé en 1891 à El-Goléa par le capitaine de tirailleurs Lamy, aidé d'un détachement du 2e génie).

Les forts de Fort Mac-Mahon, de Fort Miribel, d'Hassi-Inifel, datent de la même époque. Vinrent ensuite ceux de Timimoum, In Salah, Fort-Flatters, Fort-Polignac, Beni-Abbès, Adrar, etc...

En dehors des constructions militaires faites par le génie au Sahara, on peut mentionner des travaux divers de pistes et d'alimentation en eau, et surtout des travaux de télégraphie qui feront plus loin l'objet de chapitres spéciaux.

Cette organisation a été bien entendu accompagné de travaux important de pistes et d'alimentation en eau.

On trouvera ci-après la reproduction photographique de quelques bâtiments caractéristiques; on y verra la façon dont les officiers du génie ont su adapter leur construction aux contingences locales.

LES ROUTES

La première route faite en Algérie est celle de Sidi-Ferruch à Alger, construite par le génie avant la prise d'Alger. Elle ne présente d'ailleurs qu'un intérêt historique, car elle ne fut établie que par de sommaires travaux de campagne.

Au cours des nombreuses expéditions qui ont été nécessaires pour la conquête et la pacification de l'Algérie, les détachements du génie accompagnant les colonnes

ont de même exécuté d'innombrables travaux de route, pour permettre la progression des troupes et surtout de l'artillerie et des convois. Nulle part en effet il n'existait de routes ni de chemins; les Arabes ne se déplaçaient qu'à cheval, à âne, ou à chameau, et les vagues sentiers que l'on rencontrait étaient souvent impraticables. Ces travaux, dont quelques uns ont été indiqués dans les chapitres relatifs aux opérations militaires, exécutés pour des besoins généralement temporaires, ont eu presque toujours un caractère provisoire, et il n'en est guère resté de traces. Il faut se représenter la configuration souvent tourmentée des régions qu'il fallait traverser, et la rapidité avec laquelle les communications devaient être ouvertes, pour comprendre l'effort que représente l'ensemble de ces travaux éphémères et le rôle qu'ils ont joué dans le succès des opérations de la conquête.

Le génie ne s'en est pas tenu à des travaux de campagne, c'est à lui que l'Algérie doit la création de son réseau routier.

Les choses se passaient généralement de la façon suivante :

Un centre était occupé à la suite d'une ou de plusieurs expéditions au cours desquelles le génie avait déjà du faire de hâtifs travaux de route. On cherchait aussitôt à établir une bonne ligne de communication entre ce nouveau centre et les territoires déjà occupés. A cet effet des officiers du génie faisaient des reconnaissances de terrain et déterminaient le tracé d'une ou de plusieurs routes. Ce tracé était souvent différent de l'itinéraire suivi lors de la conquête, de sorte que les travaux effectués par les colonnes n'avaient plus d'utilité.

Le tracé de la nouvelle route étant fixé, on allait au plus pressé : on effectuait d'abord les travaux indispensables pour permettre de circuler dans le plus bref délai, travaux qu'il fallait reprendre par la suite afin

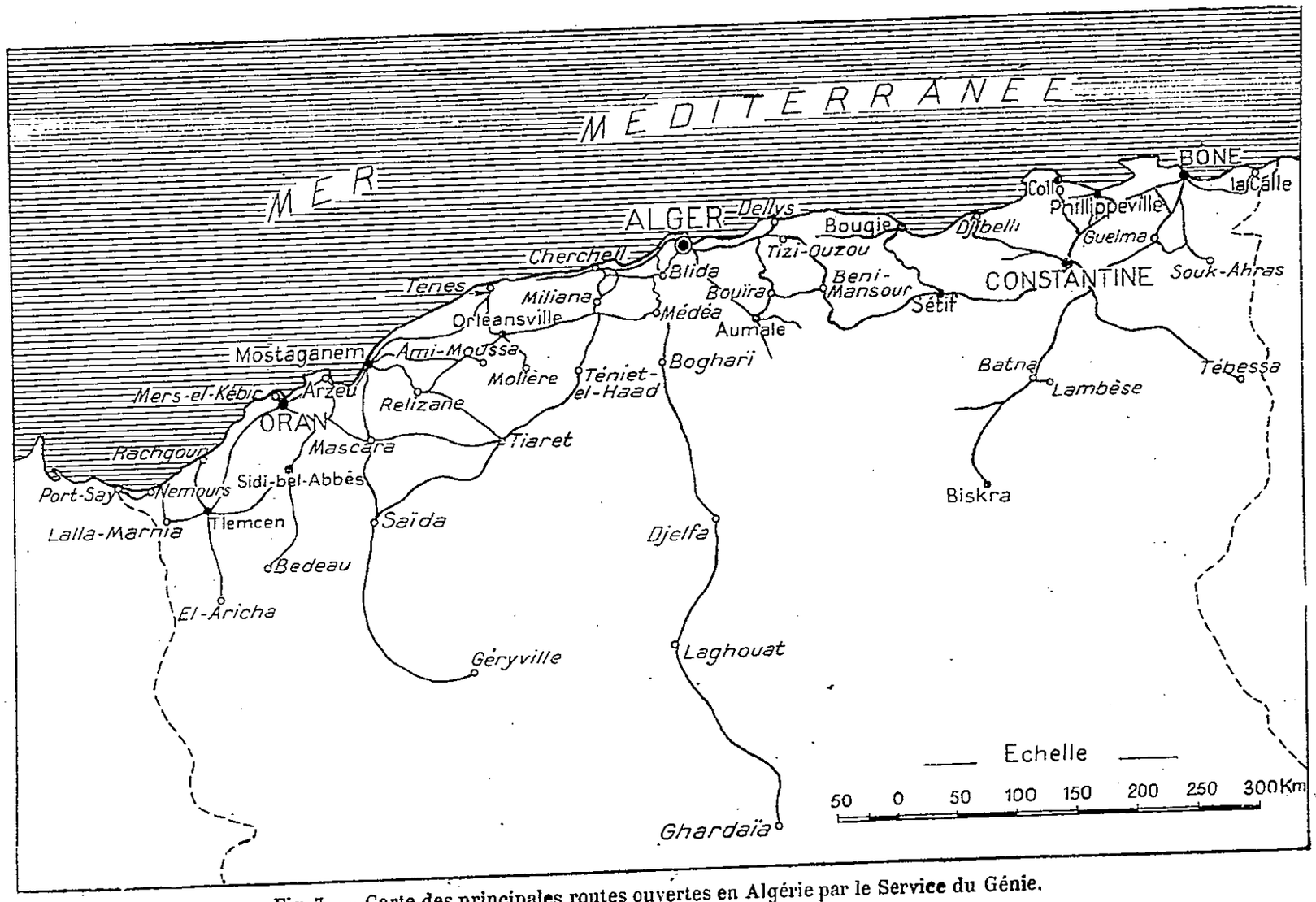


Fig. 7. — Carte des principales routes ouvertes en Algérie par le Service du Génie.

de leur donner un caractère permanent et durable (élargissement, empierrement, etc...).

Naturellement la répartition des efforts n'était pas uniforme, elle dépendait de nombreux facteurs : ressources budgétaires, disponibilités en main d'œuvre, importance stratégique et générale de la route à l'époque considérée. Aussi l'état d'avancement des travaux lors de leur remise au service des ponts et chaussées, a-t-il été très variable : certaines routes été entièrement achevées, d'autres ne l'étaient pas, quelques-unes enfin n'étaient qu'ébauchées.

Au cours de la conquête, les ponts et chaussées étaient, en règle générale, chargés des routes des territoires civils, le génie de celles des territoires militaires.

Aussi pendant longtemps le champ d'action des ponts et chaussées était-il réduit aux environs immédiats des grandes villes, alors que le génie devait s'occuper de territoires immenses. Progressivement, l'administration civile s'est étendue et un moment est venu où le génie a été entièrement déchargé du service des routes (1881).

Quelques détails sont donnés ci-après concernant les routes pour lesquelles le génie a effectué des travaux particulièrement importants, et quelques autres à titre d'exemple.

***

Les routes des environs d'Alger.

Les premières routes importantes entreprises par le génie en Algérie sont les routes d'Alger à Blida par Douéra et par Birkadem.

La première commence aux tournants Rovigo; la deuxième n'est autre que la rue Michelet actuelle et son prolongement : le monument dit de la colonne Voirol en commémore le souvenir.

Les premières routes des environs d'Alger, ont été établies par le génie à l'aide de travailleurs militaires, à l'exception de l'empierrement qui fut fait par les ponts et chaussées. Des difficultés se présentèrent, qui nécessitèrent à plusieurs reprises l'intervention du général Voirol, quelquefois en effet, il y eut des frictions entre le service du génie et celui des ponts et chaussées, d'autre part certains chefs de corps n'aimaient pas que l'on détournât leurs soldats de leurs habitudes de caserne. Mais lorsqu'un ouvrage était terminé, chacun voulait en être le père. On éleva de tous côtés des pierres portant des noms de généraux et de colonels, ce qui a conduit l'historien Pellissier de Reynaud à écrire : « ...Si, après plusieurs siècles d'enfouissement, elles arrivent aux races futures, plus d'un antiquaire sera embarrassé d'attacher un souvenir historique à chacun de ces noms. »

La colonne Voirol est le seul de ces monuments qui subsiste actuellement.

***

La route de Blida à Médéa par les gorges de la Chiffa.

Cette route, commencée à la fin de juillet 1842, fut ouverte en 6 semaines; mais les travaux pour son établissement définitif n'ont été entrepris qu'en 1844.

En 1845, elle fut remise aux ponts et chaussées jusqu'à l'entrée des gorges. Cette section comportait un pont en charpente de 23 mètres sur l'oued el Kébir et un pont en bois sur la Chiffa, qui après avoir été incendié, fut reconstruit en 1849 par le génie.

En 1847 et en 1849, la route des gorges fut enlevée sur près de 7 km par les crues de la Chiffa, et on fut obligé d'avoir encore recours aux routes primitivement établies par Mouzaïa et par Aïn-Telazid.

En 1859, tous les efforts se portèrent sur les gorges : on tailla la route en corniche sur plus de 3 km, on fit des

murs de soutènement sur 1.500 m, et un certain nombre de ponts et ponceaux.

La route fut remise en entier aux ponts et chaussées le 24 septembre 1859.

Depuis l'origine, le service du génie y avait dépensé environ 2 millions de francs.

Au cours des travaux effectués dans les gorges de la Chiffa, plusieurs sapeurs furent tués ou blessés par des éboulements et des accidents de mine.

En 1842, les sapeurs furent très éprouvés par les maladies.

*
* *

La route de Blida à Miliana par la Bourkika.

Les travaux du génie furent effectués de 1853 à 1856; on construisit 5 ponts de 5 à 10 m, 20 ponceaux, 8 aqueducs, des maisons cantonnières au ravin des Voleurs, au camp des Guêtres, et au camp des Scorpions, des fontaines et abreuvoirs.

La remise aux ponts et chaussées eut lieu le 20 août 1859, le génie avait dépensé 753.000 francs.

*
* *

La route d'Orléansville à Ténès.

Cette route fut ouverte en 1843 par des travaux de campagne; on évitait alors les gorges de l'oued Allala par un tracé provisoire passant à l'est.

En 1844 on commença à travailler dans les gorges et on construisit devant Orléansville un pont sur pilots de 174 m.

La section de Montenotte à Ténès, en partie taillée en corniche dans les gorges de l'oued Allala, et comprenant un pont de 25 m sur l'oued Allala fut terminée en 1852 et remise aux ponts et chaussées.

La route fut remise en entier en 1860 : des maisons de cantonniers avaient été installées; des sources et des puits avaient été aménagés, en particulier à Montenotte, au camp des Chasseurs, aux Trois-Palmiers, aux Cinq-Palmiers, à Aïn-Beïda, à Medjaja, à Adjeraff.

Les dépenses s'étaient élevées à 1.250.000 francs, dont 900.000 francs de travaux neufs.

***

La route d'Affreville à Teniet-el-Haad.

Cette route fut ouverte dès 1843 sur 62 km; elle empruntait alors la vallée de l'oued Deurdeur.

Elle fut progressivement élargie, empierrée et améliorée jusqu'en 1857, époque à laquelle on la dévia sur 39 km pour lui faire suivre l'oued Massine.

Lors de sa remise à la voirie départementale, le 31 décembre 1875, elle était complètement achevée à l'exception du pont sur le Cheliff auquel on suppléait à l'aide d'une traille militaire.

On avait fait 11 ponts, 33 ponceaux, 36 aqueducs, 7 maisons de cantonniers. On avait dépensé 1.300.000 francs.

Un caravansérail fut, de 1853 à 1859, construit sur l'oued Massine à 10 km au sud de Pont-du-Caïd; il coûta 25.000 francs. Il fut remis aux ponts et chaussées le 10 février 1879.

***

La route d'Orléansville à Teniet-el-Haad.

Une première route par les crêtes fut établie d'Orléansville à Molière et un peu au delà, de 1850 à 1855.

On exécuta à partir de 1862 un nouveau tracé évitant les crêtes.

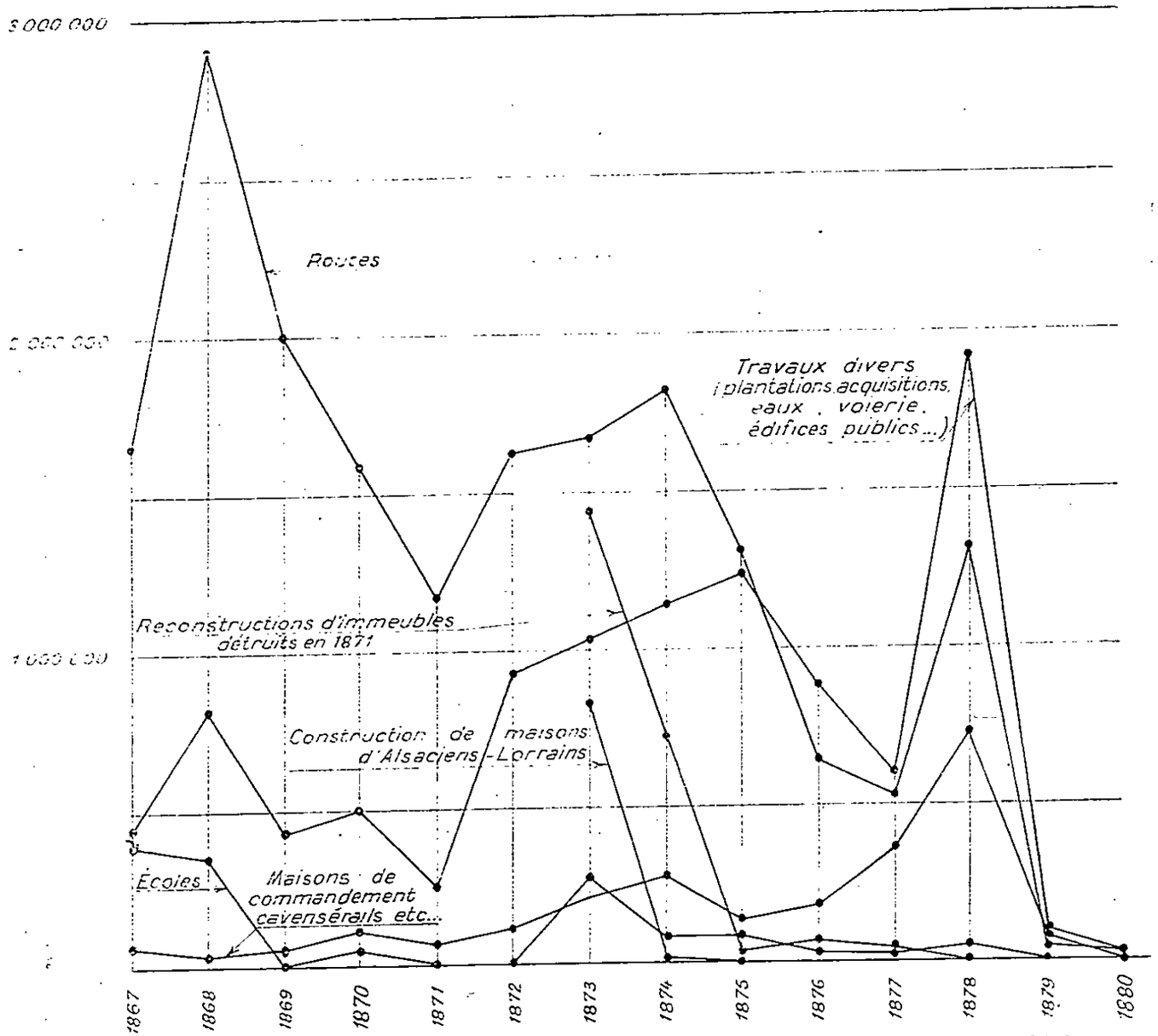


Fig. 8. — Graphique donnant le détail des sommes dépenseés annuellement par le Service du Génie pour les travaux civils.

La route fut remise aux ponts et chaussées en 1875, les travaux étaient alors très avancés sur les 30 premiers kilomètres; ils avaient coûté 490.000 francs.

Quelques fontaines furent aménagées le long de la route. En 1875, le génie fit d'importants travaux pour remettre en état la fontaine dite du Lion (au 21e km); elle fut remise à la commune d'Orléansville le 30 juin 1879.

Le génie avait également amorcé les premiers kilomètres en partant de Teniet-el-Haad.

***

La route de Teniet-el-Haad à la forêt des Cèdres.

Cette route existait avant la conquête à l'état de chemin de terre, on l'élargit, l'améliora et l'empierra à partir du moment où l'on songea à créer dans la forêt un camp de convalescents.

Les travaux durèrent de 1855 à 1871. Ils coûtèrent 45.000 francs.

***

La route de Tizi-Ouzou à Fort-National.

Cette route fut construite par l'armée en 1857 sous la direction du génie, pour relier Tizi-Ouzou au nouveau fort (fort Napoléon) dont la construction était entreprise en même temps sur le sommet de Souk-El-Arba.

Carrey dans ses récits de Kabylie, a dressé de cette entreprise le tableau suivant :

« ...Il faut une route pour relier Souk-el-Arba à Tizi-Ouzou : une route militaire, c'est-à-dire dominant le pays, suivant les crêtes et non les vallées; une route carrossable ayant partout six mètres de largeur, assez entaillée dans les flancs des montagnes pour supporter avec sécurité deux voitures de front, et dont la pente soit au 1/20, c'est-à-dire descendant au plus de 5 mètres

par 100 m. Cette route, il faut la mener toute entière par des crêtes aiguës, aux mamelons séparés, coupés par des vallées profondes, des ravins soudains aux pentes abruptes et rocheuses; il faut la mener à la vallée du Sebaou, placée à 900 m. au-dessous de Souk-el-Arba. Enfin, et surtout, il faut la tracer et la faire de suite, car l'Algérie n'aura pas toujours à la disposition du génie une armée de vingt-cinq mille travailleurs tout réunis, tout montés en pays berbère, ardents à leur tâche comme s'ils allaient au combat, intelligents de leur œuvre, comme si chacun d'eux travaillait à son propre champ.

« Le général et ses officiers du génie se multiplient : le jour on les rencontre par les sentiers kabyles, cherchant, étudiant leur route; la nuit, sous leurs tentes éclairées jusqu'au jour, leurs silhouettes se penchent sur les plans du fort.

« Enfin le 2 juin, quatre jours après l'arrivée des troupes à Souk-el-Arba, le tracé est fait : 25.000 outils en pelles, pioches, scies, haches et 200 jeux de pétardement sont amoncelés par dépôts de Sikhou-Meddour à Souk-el-Arba.

« La route commence : à partir du 3 juin, un long cordon de soldats ouvriers s'échelonnent sur son parcours. Chaque matin à quatre heures et demie, la diane réveille les camps. Dix mille hommes se mettent à l'ouvrage vers cinq heures et travaillent ainsi jusqu'à huit. Interrompu pendant les heures de grande chaleur, le travail reprend vers deux heures pour continuer jusqu'au soir. Le lendemain, deux mille nouveaux venus, reposés de la veille, remplacent à leur tour leurs prédécesseurs.

« Depuis le maréchal jusqu'au soldat, chacun surveille ou travaille. Les trois camps sont comme trois ruches immenses d'où sortent, chaque matin, des essaims de travailleurs, qui vont en tous sens, causant ou chantant, acceptant sans murmurer leur rude mission. Il n'y a pas place sur le chemin pour plus de dix mille hommes, mais chaque corps, chaque compagnie participe tour à tour à l'œuvre commune : les soldats du génie, arme d'élite, fiers de leur œuvre, graves sous leurs uniformes sombres; l'infanterie, la ligne avec son dévouement silencieux comme le devoir; les chasseurs et les zouaves, ces enfants gâtés de la renommée; la légion étrangère, dont les soldats, les Belges surtout, ont une habileté pratique qui double leurs efforts. Tous les corps travaillent à l'envi, comprenant la grandeur pacifique de leur tâche, tous jusqu'aux tirailleurs indigènes, aux turcos, comme on les nomme : pittoresques soldats aux vêtements orientaux, causeurs comme de gais oiseaux, glosant de tout dans leur langue gutturale, étalant joyeux, sous le soleil qui les dore, leurs faces

noirâtres et leurs dents blanches, qu'entr'ouvre leur rire éternel.

« ...Grâce à ces labeurs incessants, et disciplinés, la route avance à pas de géants. En huit jours, elle est indiqué sur tout son parcours, plus facile déjà que les sentiers kabyles. Les arbres qu'il a fallu abattre sont placés sur les côtés du chemin, destinés aux charpentes du fort. Ici, la crête d'un mamelon est aplanie et va s'abaissant sous les pioches : les terres, les pierres éboulées roulent aux deux côtés du ravin comme des avalanches continues. Là, tout une ruée de terrassiers, qui ont dû creuser un escalier pour monter à l'ouvrage, taillent les flancs abruptes d'une montagne à pic; plus loin, la route descend par lacets échelonnés, qui se reploient sur eux-mêmes comme un immense serpent.

« Chaque fois que la roche se montre trop dure pour être entamée à la pioche, les soldats du génie arrivent. Sous leurs mains, la barre à mine, patiente comme la force, plonge dans la pierre, ses coups retentissants résonnent jusqu'au soir. Alors, dans la nuit tombante, sous les échos sonores des montagnes, les bruits des marteaux sur le fer, les voix, les chants des soldats, confondus par l'espace, s'élève en harmonies lointaines, qui font rêver aux chœurs de travail d'une soirée d'opéra; mais ici le travail est réel, et les crêtes neigeuses du Djurdjura font le décor et la scène.

« Pendant les heures de repos général, les explosions de mines retentissent de tous côtés : à droite, à gauche, on aperçoit leurs poussières lointaines, qui montent dans le ciel par nuages grisâtres; les éclats des rochers retombent en pluie de pierre et roulent bondissant jusqu'au fond des ravins.

« ...Tandis que le fort Napoléon sort de terre, la route qui doit le relier à Tizi-Ouzou se poursuit toujours; déjà, sur plusieurs points, elle est complètement terminée. Malgré les ouvriers, les pierres et les arbres qui l'encombrent; malgré la longueur de son parcours, fantassins, cavaliers, et mulets, tout ce qui vient d'Alger ou y retourne, la suit. Les Kabyles eux-mêmes, la prennent de préférence à leurs sentiers. Jour à jour, heure à heure, les obstacles s'abaissent sous la pioche ou disparaissent à la mine.

« ...Le 22, le maréchal, escorté d'une partie des généraux et de l'état-major, va visiter la route jusqu'à la plaine. Tout est terminé, le chemin est libre pour deux voitures de front; les chevaux galopent malgré leurs cavaliers; c'est bonheur que se retrouver enfin sur une route plane.

« 25 km descendent ainsi jusqu'à Sikhou-Meddour par pentes douces; en suivant pas à pas ce long méandre sinueux et jaunâtre, qui serpente au-dessus des ravines, chacun comprend la difficulté et l'étendue des travaux exécutés. Ici, une colline est traversée

par le milieu; les deux côtés du chemin ont 10 m de haut; là le talus, coupé à la pioche sur le flanc de la montagne, a 60 m. de hauteur (cent quatre-vingts pieds). Plus loin le rocher, qu'il a fallu briser par la mine, s'étale sur trente pas de long. En dix-sept jours, les troupes ont remué cent mille mètres cubes de terre et de pierres.

« Sur tout son long parcours la route porte l'empreinte du caractère national, qui cache si souvent des sentiments sérieux sous une forme légère. Fiers de leur œuvre, intelligents de ses résultats, les soldats ont exprimé leurs sentiments divers par des inscriptions de toute nature. De distance en distance, à chaque croisement de la route avec un sentier kabyle, on rencontre des écriteaux, qui portent ces inscriptions :

« Route impériale de première classe d'Alger au bordj Napoléon. »

« Ou celles-ci :

« Grand'route de Paris au Djurdjura, à travers la Kabylie.

« Comme s'il présidait au travail de l'armée, un immense profil de l'empereur, sculpté en relief dans un médaillon, s'étend sur l'une des parois d'une colline coupée en deux par le chemin. Ainsi que des noms d'architectes sur une maison neuve, des noms de régiments, de bataillon, de compagnies sont inscrits de tous côtés, sur les arbres, les rochers, ou les terres glaiseuses des talus.

« ...De tous cotés on aperçoit des Kabyles en burnous blancs isolés ou par groupe, oisifs, assis par terre, suivant tout d'un regard étonné, se dressant pour mieux voir les chefs de ces chrétiens étrangers, qui passent au galop à travers leurs montagnes. »

La route fut inaugurée le 23 juin 1857 : deux obusiers de 12 avec tout leur matériel, et quatre prolonges du génie, attelées de six chevaux et lourdement chargées firent une entrée triomphale dans le fort Napoléon.

Dans ses lettres sur l'Algérie le général Donot écrivait en 1908 :

« ...C'est en trois semaines que le maréchal Randon, maître de Souk-el-Arba des Beni-Raten, où il avait décidé d'élever le fort pour bien marquer la prise de possession du pays, l'ayant fait tracer par le service du génie, fit ouvrir la route par les troupes des divisions Mac-Mahon, Yusuf et Renault. Or le tracé, étudié alors à la hâte, sous la direction du général de Chabaud-Latour, fut si habilement calculé que, depuis cinquante ans, il n'a jamais été rectifié, si ce n'est dernièrement, dans un point où la route nouvelle a, du reste, précisement glissé l'hiver dernier.

« Autrefois, je m'en souviens, de place en place, des inscriptions rappelaient la part que les régiments avaient pris à ce travail considérable. On s'arrêtait et on se plaisait à lire les noms de ces

vaillantes troupes, aussi habiles à manier, pour la gloire de la patrie, la pioche que le fusil; de ces bons fantassins qui se reposaient de leurs marches et oubliaient le poids du sac, alourdi de huit jours de vivres et de cent vingt cartouches, en attaquant la roche et en poussant de lourdes brouettes de terre. L'élargissement progressif de la route, les travaux d'entretien, le temps enfin, qui efface tout, ont enlevé ces bornes glorieuses; maintenant aucun de ceux qui gravissent cette longue côte et qui admirent les travaux de cette belle route, ne se doute du tour de force que notre armée accomplit là; aucun même ne s'en douterait plus jamais, si le gouverneur n'avait pas eu la bonté de me promettre de faire élever dans l'un de ces points, où la vue panoramique enchante et suspend quelque temps la marche, un petit monument très simple qui rappellera la science des ingénieurs et le dévouement des soldats de l'armée française... »

***

La route de Boghari a Djelfa.

Cette route fut remise aux ponts et chaussées en 1877; elle était alors empierrée jusqu'à 2 km après Bougzoul; au delà ce n'était encore qu'une simple piste qu'on s'était contenter d'améliorer en y faisant quelques ouvrages d'art et par quelques travaux près d'El-Mesrane en vue de lutter contre l'envahissement des sables.

Des caravansérails ont été construits par le génie :

A Guelt-es-Stel (de 1853 à 1855); des travaux importants y ont été faits pour l'alimentation en eau : puits, galeries, gueltas, citerne avec filtre.

A Aïn-Oussera (de 1854 à 1855) : il fallut assainir les abords qui étaient marécageux; on construisit une fontaine avec abreuvoir, et un puits avec noria.

A Bougzoul (de 1856 à 1859).

Au Rocher de Sel

***

La route de Djelfa à Laghouat.

En 1854, une piste fut ouverte par les colonnes, de Djelfa à Laghouat. Des améliorations furent ensuite apportées par le génie; en particulier plusieurs ponts furent construits.

Des caravansérails furent établis :

A Aïn-el-Ibel et à oued-Seddeur, avec puits et abreuvoirs.

A Sidi -Maklouf, près d'une source abondante : vaste enceinte crénelée et bastionnée de 30 m sur 50 m, comprenant une citerne, des logements et des annexes.

A côté de ce caravansérail se trouvent les ruines de la cité Marguerite : le commandant Marguerite avait entrepris, avec le concours du génie, de créer des villages dans la région des hauts plateaux; ces essais, au nombre se trois, ne réussirent pas, sauf peut-être à Charef, où quelques Arabes se fixèrent.

***

La route de Constantine à Philippeville.

De 1838 à 1849, le génie y a dépensé 1.092.000 francs, construit 83 aqueducs, 4 ponceaux et 3 ponts.

***

La route d'Oran à Mers-el-Kebir.

Cette route, commencée en 1833 a été remise aux ponts et chaussées en 1839, elle est taillée dans le roc et comporte un tunnel de 50 m et 16 ponceaux.

Le génie a dépensé 400.000 francs.

***

Les routes touristiques du Djurdura.

En 1928, un détachement du 32e bataillon du génie a

travaillé à l'établissement d'une route touristique de Tizi-n'Kouidal à Tirourda et de Mechtrass à Tabaout-el-Anseur.

LES PONTS

Les ponts font partie des travaux de route (ou de chemins de fer). Cependant il est intéressant d'en dire spécialement quelques mots.

En 1830, il n'en existe que 6 dans toute l'Algérie :
sur l'Harrach, à Maison-Carrée;
sur l'oued Kerma, aux environs d'Alger;
sur l'Isser (écroulé en 1834);
sur le Chéliff, près de Miliana;
sur le Rummel, à Constantine;
sur la vallée d'El Kantara, entre Batna à Biskra (très bel ouvrage romain).

Pendant les premières années, le génie pour aller plus vite, a construit surtout des ponts en bois, ou mixtes (culées en maçonnerie). Ils ont été nombreux et quelques-uns étaient assez importants; ils ne pouvaient avoir évidemment qu'un caractère semi-permanent, et par la suite, le service des ponts et chaussées les a remplacés par des ouvrages en maçonnerie (ou métalliques).

En 1845, de nombreux ponts de bois ont été incendiés par les Arabes; aussi fut-il décidé qu'à partir de 1846, les nouveaux ponts seraient en principe construits en maçonnerie,

Il ne peut être question de faire l'énumération de tous les ponts et ponceaux construits par le génie. Le tableau suivant se borne à indiquer quelques ouvrages intéressants. Voir aussi les chapitres « chemins de fer » et « sinistres ».

Principaux ponts construits par le génie.

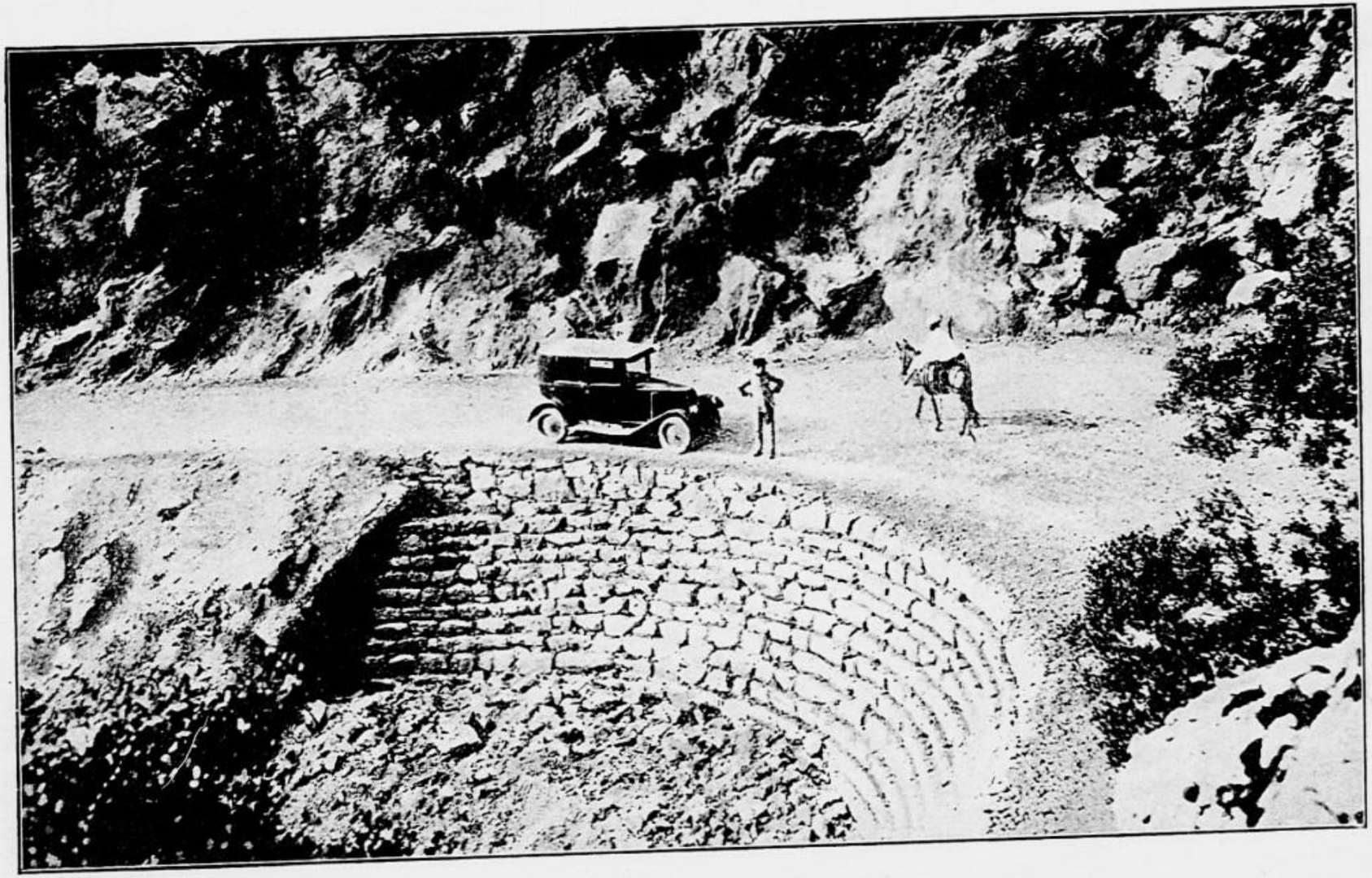
EMPLACEMENT	DATE	DÉPENSES (francs)	LONGUEUR (mètres)	OBSERVATIONS
Sur l'oued Medjer . . .	1848	106.700	23	En charpente, piliers en maçonnerie.
Sur la Chiffa (à l'oued-Djer).	1854-1855		20	En maçonnerie
Sur le Chéliff (route Ténès-Orléansville). . .	1843-1844	141.000	140	En charpente, piles en maçonnerie.
Sur le Chéliff (route Mostaganem-Orléansville.	1846-1848	403.000	76	En maçonnerie
Sur l'Isser.	1849-1850	80.000	57	En maçonnerie
Sur l'oued Guérig (entre Mondovi et Barral). .	1852	14.000	24	En maçonnerie 3 arches.
Sur l'oued Timbah (entre Millésimo et Petit). .	1850	20.000	9	En maçonnerie
Sur l'oued El Kantara (entre Sétif et Djidjelli).	1854 -1855	16.500	28	En maçonnerie 3 arches.
Sur le Radjetas (entre Saint-Charles et Jemmapes).	1854	65.000	60	En maçonnerie 3 travées.
Sur l'oued Sarma (route de Sidi-Bel-Abbès à Bossuet).	1852-1853	26.000	14	En maçonnerie 2 arches.
Sur l'Isser (route d'Oran à Tlemcen).	1849-1851	192.000	43	En maçonnerie 3 arches
Sur le Riou (à Ammi-Moussa)	1860	19.000		En maçonnerie

LES TRAVAUX D'EAU

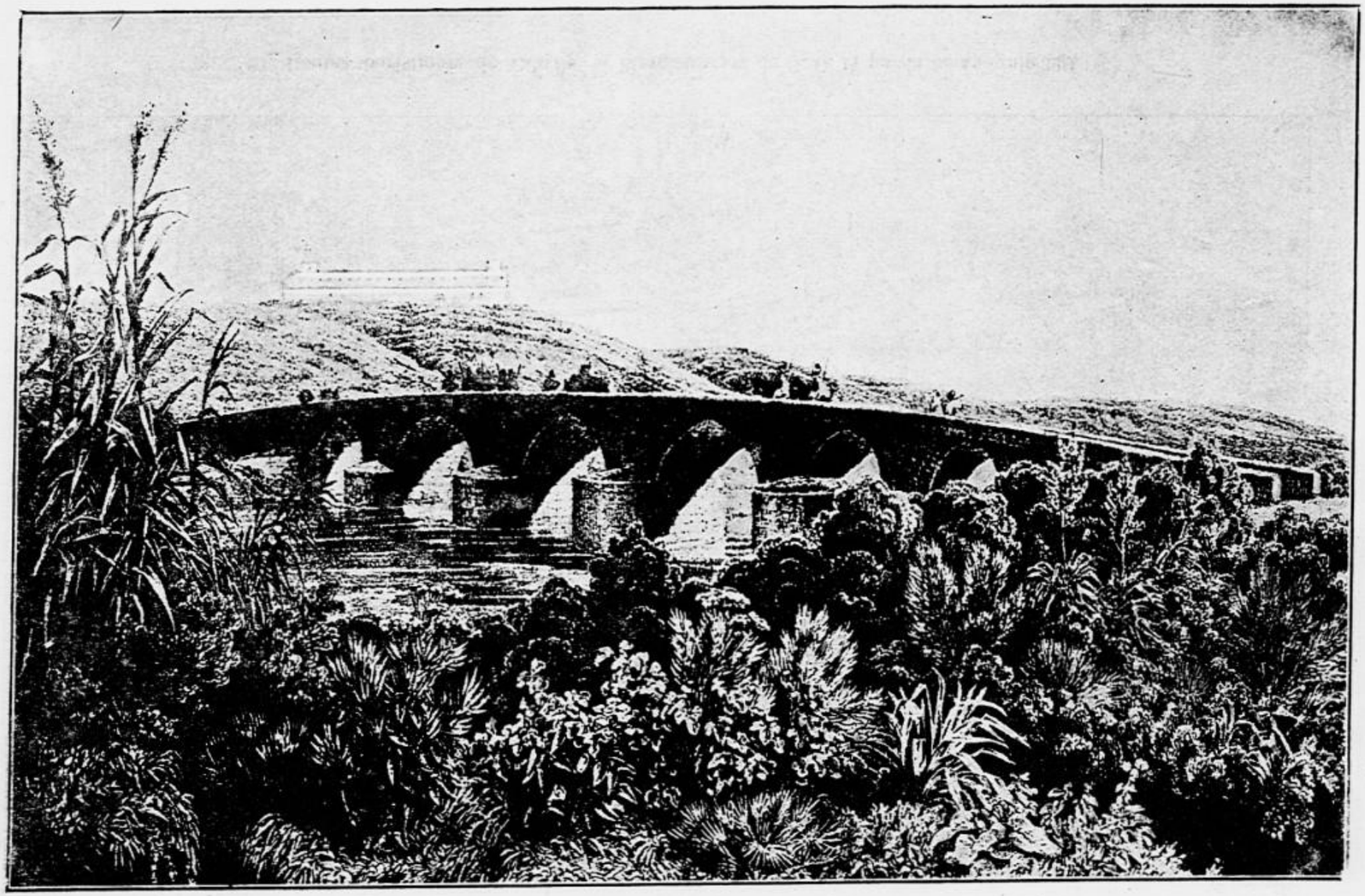
Les desséchements et irrigations.

L'occupation de la Maison-Carrée et de la ferme Modèle près d'Alger, avait été commandée par des raisons militaires.

En 1831 et 1832, le voisinage des marais causa dans ces postes des épidémies meurtrières, au point que pendant l'été de 1833 on fut obligé de les évacuer et d'en laisser la garde à des indigènes. Cette mesure ne pouvait être que provisoire; aussi on résolut de dessécher immédiatement les marais les plus rapprochés. Ce travail fut commencé dès le mois d'octobre de la même année sous la direction d'officiers du génie.



22. Routes touristiques de Kabylie. — Elargissement du G. C. 17 par la compagnie 32/1.



23. Le pont de l'Harrach et Maison-Carrée en 1830 (par Oth).

Ce sont les premiers travaux de desséchement entrepris en Algérie. Ils prirent ensuite une grande extension.

Jusqu'en 1839, ils sont exécutés uniquement par le service du génie.

Le 11 octobre 1839 le ministre de la guerre décide que le service du génie sera désormais chargé des desséchements :

1° à moins de 5.000 m des limites du territoire occupé;

2° à moins de 500 m des camps et postes militaires quand ceux-ci sont à plus de 5.000 m de la mer;

le service des ponts et chaussées étant chargé des autres desséchements.

En conséquence à partir de 1840 le génie et les ponts et chaussées ont travaillé simultanément aux desséchements.

Le 22 avril 1843, une nouvelle décision ministérielle crée un service spécial des desséchements. Ce service a commencé à fonctionner dès l'automne de 1843, et en 1844 il a pris la suite de la totalité des travaux commencés (Mitidja, environs de Bône et de Philippeville).

Mais de même que pour les autres travaux publics, le service du génie est resté chargé des desséchements dans les territoires militaires. Il en a encore effectué un grand nombre, dont quelques-uns assez importants.

Les travaux de desséchement ont eu, pour la colonisation, une importance capitale. C'est ainsi que la plaine de la Mitidja, dont la fertilité et la prospérité actuelles sont remarquables, étaient en 1830 couverte de marais. Les fièvres y sévissaient en permanence et y rendaient le séjour impossible. Malgré toutes les précautions prises, les travaux d'assainissement exécutés dans cette région insalubre ont été extrêmement pénibles, et le paludisme a exercé des ravages sérieux parmi les sapeurs et parmi les troupes d'infanterie employées comme travailleurs. Ces efforts et ces sacrifices n'ont pas été inutiles, et les résultats les plus heureux n'ont pas

tardé à se manifester : des centres, comme Boufarik, sont au bout de peu de temps devenus habitables; des colons ont pu s'y établir, entreprendre des cultures, dont le développement même a contribué à parfaire l'œuvre d'assainissement.

On peut ranger dans la même catégorie de travaux les barrages et canaux d'irrigation dont l'établissement était d'ailleurs souvent combiné avec les desséchements. Leur utilité n'est pas à démontrer : on sait que le problème des irrigations a toujours été pour l'Algérie d'une importance vitale.

Un tableau des travaux de desséchements et d'irrigation exécutés par le génie est donné ci-contre; n'y figurent que les plus importants. Quelques détails suivent. On trouvera en outre cités divers autres travaux de ce genre, dans le chapitre des travaux urbains.

TABLEAU.

Desséchements et irrigations.

DÉPARTEMENT d'Alger	ANNÉES	CANAUX (mètres) Principaux	Secondaires	Rigoles	SURFACE desséchée (hectares)	OBSERVATIONS
Maison-Carrée. . .	1833-1835	3.700		14.000	150	50.000 francs. Grandes difficultés du fait de la fluidité de la vase.
Oued-Kerma. . . .	1833-1835	3.300		20.000	300	Marais de l'Harrach, près de la ferme Modèle. 75.000 francs, travail très pénible il fallut pénétrer jusqu'à 3 mètres de profondeur dans une vase infecte et fluide. Détail curieux la garnison sédentaire du poste fut plus éprouvée par les fièvres que les travailleurs.
Boufarik.	1835-1839	5.000	7.000	10.000	250	77.000 francs.
Oued-el-Alleug. . .	1838					
Vallée du Mazafran.	1838-1839					Desséchement par les fossés de la route Blida—Koléa.
L'Alba	1838		1.500	8.000	90	30.000 francs.
Oued-Djer.	1844-1845			3.000	30	
Marengo.	1848-1855					Barrage et canaux d'irrigation. 23.000 francs. Travail interrompu par suite des événements militaires.
Lac Halloula. . . .	1853-1855					Desséchements, barrage et irrigations.
Oued Boutan (Miliana)	1844 1846-1849					Voir Marengo.
		2.400		200	70	Dérivation et canalisation sur 2.400 mètres. 45.000 francs.
Marais de l'oued Sidi Abed (Miliana).	1847-1852	2.000	6.500		70	Desséchement de marais. 2 ponts. 17.000 arbres. 75.000 francs.
Oued Souffay (Miliana).	1844 1846-1847	1.700			20	Canalisation sur 1.200 m. 35.000 francs.
Marais de l'Oued Rehan (Miliana).	1849-1851		7.200		73	
Marais de l'Oued Chaabet (Miliana)	1847	1.600	1.800	500	10	
Miliana.	1860-1861	11.300				Dérivation et canalisation de l'oued Deudeun rive droite et rive gauche, 43.000 francs.
Aumale.	1850		1.000			Assainissement et irrigation de jardins.
Aumale.	1859-1864					Barrage de l'oued ben Ayet, de l'oued Chib, de l'oued Djennan.

	ANNÉES	CANAUX (mètres)			SURFACES desséchée	OBSERVATIONS
		Principaux	Secondaires	Rigoles		
Orléansville. . . .	1843-1852					Consolidation des rives du Chéliff. 30.000 fr.
Oued-Fodda. . . .	1874-1876	21.000				Irrigation, 1 tunnel de 100 mètres, 1 conduit couvert de 110 mètres, 12 ponts en maçonnerie dont 3 assez importants, 101.000 francs.
DÉPARTEMENT d'Oran						
Saint-Denis du Sig.	1843-1846					150.000 francs environ. Barrage sur le Sig et canaux d'irrigation.
Saint-Denis du Sig.	1847-1849					25.000 francs. Études préparatoires pour le desséchement de la Macta.
Plaine du Tlélat et de la Macta.	1850-1855	5.000		11.000	8.000	149.700 fr de travaux passés aux Ponts et Chaussées en 1855. Conduites d'eau à Arbal. Galerie de 60 mètres pour réunir les eaux de la source d'Aïn Goren. Pont-aqueduc sur la route de Mangin pour le canal desséchement de la plaine du Tlélat. Jonction de ce canal avec le canal de ceinture rejetant les eaux dans le lac salé de Misserghin.
Sidi-Bel-Abbès (centres agricoles). .	1849-1855	35.000		9.000	440	45.000 francs. Irrigations et moulins à eau.
Lalla-Maghnia. . P.	1853-1855	3.500				Dérivation de l'oued-Fou sur le poste.
DÉPARTEMENT de Constantine.						
Plaine de Bougie. .	1846-1848	7.800	7.200	800	1.500	56.000 francs.
Philippeville. . . .	1839-1849	4.800	2.400	11.700	22	354.000 francs.
Marais de Bône. . .	1833-1844	5.800	5.000	1.500	600	451.500 francs.
Djidjelli.	1842-1843	1.200	600		45	
Marais de Beni-Kaïd (Djidjelli). .	1851-1855	2.800	3.100	2.000	292	53.700 francs.
Marais du Hamma (près de Constantine).	1846-1847	8.900	1.100		200	91.000 francs. Irrigations.
Batna.	1847-1851	10.400			120	36.000 francs. Un canal de ceinture pour protéger les terrains sous Batna.
Plaine au nord de Jemmapes. . . .	1852.1855			19.000	50	

Les environs de Boufarik. — Le poste de Boufarik fut créé dans un but militaire, mais on eut, de bonne heure, l'intention d'en faire un centre de colonisation.

La position étant marécageuse, il était nécessaire de l'assainir dans l'intérêt du camp et de la ville future.

Cette opération présentait des difficultés car l'écoulement naturel des eaux devait s'effectuer vers le bas Mazafran, et on n'avait encore aucun établissement militaire de ce côté.

On reconnut vers l'oued Fatis un marais considérable et une dépression de terrain tels qu'il n'y avait pas d'inconvénients pour le moment à y jeter les eaux des marais de Boufarik.

Le génie creusa deux grands canaux, dans lesquels on fit déboucher des rigoles. Le premier partant un peu plus bas que Souk-Ali, passait au nord de Boufarik et allait se jeter dans l'oued Roumili. On fit aussi quelques dérivations secondaires, dont l'une fut effectuée par le service des ponts et chaussées d'après les plans du service du génie.

Les travaux effectués en 1836 et 1837 et améliorés au cours des années suivantes, suffirent pour assécher entièrement le territoire sur lequel fut établis le camp et la ville de Boufarik. Il subsistait encore des marais supérieurs (vers Souk-Ali, Chemfa) et inférieurs (vers l'oued Fatis), dont le voisinage exerçait encore une influence malsaine.

Les travaux furent interrompus en 1839 lors de la reprises des hostilités contre Abd-el-Kader, mais un plan très complet de desséchement de toute la région avait été mis sur pied par les officiers du génie.

En 1840 le génie amorça une chaussée-digue au milieu du marais de Souk-Ali.

Les environs de Bône. — La ville de Bône fut occupée en 1832. Les indigènes, en l'évacuant, l'avaient incendiée

et pillée. On ne trouva guère que des ruines pleines d'immondices. A cette cause d'insalubrité, il fallait joindre le voisinage d'une plaine basse et marécageuse comprise entre le pied des montagnes de l'Edough et la mer, depuis la ville jusqu'à l'embouchure de la Seybouse, et d'une superficie de 800 hectares. Cette plaine était régulièrement inondée par les grosses mers de vent d'est; par la Boudjimah, presque à sec en été, mais torrentueuse en hiver; par un affluent de la Boudjimah appelé le ruisseau d'or, dont les crues, au moment des orages, dépassaient quelquefois ses berges hautes de 4 m; par l'oued Farcha; par les torrents des vallons de la Kasba, qui débouchaient par huits ravins principaux et noyaient une étendue de terrain considérable.

En 1833, le service du génie procéda aux études et nivellements et commença les travaux d'assainissement.

Pour protéger la plaine contre de nouvelles inondations, on ouvrit un canal de ceinture dit de l'est, tracé au pied de l'Edough, est destiné à recueillir toutes les eaux qui en descendaient. Du côté de la mer, on commença une digue qui, prolongée sur la rive gauche de la Boudjimah, garantissait la basse plaine contre les débordements de cette rivière et les envahissements de la mer.

En même temps, on saigna par des rigoles le vaste terrain que l'on venait ainsi de circonscrire, et les eaux commencèrent à s'écouler dans un nouveau canal creusé à travers les parties les plus basses, et relié lui-même à la mer par un canal d'évacuation muni à son débouché d'un dispositif de clapet mobile, qui, après divers essais, fut adopté définitivement en 1837, et donna des résultats excellents.

Les ouvrages réalisés à cette époque se montrèrent incapables de résister aux fortes crues. Les travaux, interrompus en 1837 au moment de l'expédition de Constantine, furent repris avec activité en 1838 : les digues furent renforcées; l'entrée dans la mer du chenal

de l'exutoire fut protégée par un enrochement; un réseau de routes en chaussées sillonna la plaine; on fit de nombreux ponts pour le franchissements des canaux.

Concurremment avec les travaux de la plaine, on s'occupait de nettoyer la ville : on déblaya des quartiers qui, depuis la retraite du bey, étaient devenus des foyers d'infection. Les déblais servirent à combler des lagunes, à exhausser le sol du champ de manœuvre et de la place d'armes de la porte de Constantine.

L'écoulement des égouts, dont les eaux croupissantes ajoutaient à l'insalubrité, fut l'objet d'un travail spécial exécuté par l'administration des ponts et chaussées.

L'hiver de 1839 à 1840 fut très pluvieux : des crues d'une importance rare causèrent de nouveaux dégâts. On les répara, et l'on prit des dispositions pour empêcher le retour de nouveaux accidents : la Boudjimah fut endiguée sur toute sa rive gauche, depuis le pont d'Hippone, où aboutissait la première digue chaussée, jusqu'à la digue du canal de ceinture, près de l'embouchure du ruisseau d'Or; toutes les digues furent surélevées et renforcées.

Entre la porte de Constantine et l'exutoire, on mit la digue à l'abri des coups de mer en lui adossant un perré en pente douce.

A l'est on ouvrit un canal de ceinture destiné à recevoir les eaux des hauteurs qui environnent le vallon de la Kasba; on lui donna un débouché dans le canal de l'exutoire.

A la fin de 1840, soit après un travail d'un peu plus de sept années, le desséchement de la petite plaine de Bône était assuré.

Il en résulta une amélioration rapide dans l'état sanitaire de la garnison et de la population, et la mise en culture d'un terrain de plus de 500 ha conquis sur les eaux.

Il ne restait plus à faire dans cette première zone que des travaux d'entretien et d'amélioration de détails.

En 1841, le génie entreprit en outre de régulariser le régime des eaux de la Seybouse, de la Boudjimah, et de leurs principaux affluents, de réduire les sinuosités de leurs cours, et d'écouler les marais éloignés qui existaient encore.

Les environs de Philippeville. — A la suite des maladies qui sévirent sur la garnison de Philippeville en 1839, le service du génie étudia un plan de desséchement des marais avoisinants, et commença les travaux.

Un canal d'un kilomètre de longueur reçut les eaux venant des versants de Skikda et du Bouyala, et traversant le marais formé par l'écoulement de ces eaux, les dégorgea dans l'oued Zeramna.

En même temps, la culture fut autorisée dans toute l'étendue du terrain marécageux, au moyen de concessions faites par les soins du service du génie. Les fossés qui furent creusés pour servir de limite aux divers lots servirent de rigoles pour l'évacuation de l'eau.

L'effet de ce travail fut immédiat, et la partie la plus voisine de la ville cessa d'être inondée.

Pour empêcher le Zeramna de déborder, on le dériva et on le canalisa sur 1.200 m.

L'oued Ouach fut endigué sur sa rive gauche et de nombreuses rigoles assurèrent l'écoulement des eaux du terrain supérieur.

Un pont fut jeté sur le Zeramna, à l'emplacement d'un gué qui traversait la route de Constantine.

En amont de ce pont, le cours du ruisseau fut rectifié sur 400 m, et la portion de route voisine, qui était infranchissable pendant les grandes pluies, fut désormais à l'abri des inondations.

Grâce à la tranquillité de la région, on put continuer à perfectionner l'œuvre de desséchement en concédant

pour la culture des terrains contigus aux canaux. Le service du génie eut toujours soin d'imposer aux concessionnaires le creusement des fossés limitrophes, qui, par leur pente et leur direction étudiées d'avance, assuraient l'écoulement des eaux.

A la fin de 1840, les marais avaient disparu en partie, mais il restait encore beaucoup à faire.

En 1841, on améliora les travaux antérieurs et on poursuivit les travaux d'assainissement au delà de l'oued Alouad.

On ajouta une arche au pont de l'oued Ouach; un affluent de ce cours d'eau fut dérivé et déversé dans l'oued Zeramna. Dès lors les affouillements qui menaçaient la solidité du pont cessèrent.

On fit de nouveaux canaux et de nouvelles dérivations pour assurer dans de meilleures conditions l'écoulement des eaux des ravins de Skikda et de Bouyala.

Au delà de l'oued Ouach, on canalisa le cours de l'oued Bouyrron.

Dès 1842, l'assainissement de Philippeville et de ses abords avait progressé d'une façon très remarquable grâce au soin que l'on avait eu de faire marcher simultanément les travaux de desséchement et de culture. Les environs de Philippeville ne constituaient en 1838 qu'un cloaque infecte; moins de quatre ans après on pouvait voir de riants jardins plantés d'arbres variés, et aux abord de la route de Constantine de vastes terrains de culture en plein rapport.

***

Les captations et distributions d'eau.

Les travaux d'alimentation en eau faits par le génie ont comporté des creusements de puits, des installations de norias, des captations de sources, des constructions

de barrages, de canaux d'amenée et de distribution, de citernes, de réservoirs, de fontaines, de lavoirs, d'abreuvoirs et d'égoûts.

La majeure partie de ces travaux sont indiqués dans le chapitre des travaux urbains.

Il faut citer en outre l'équipement en points d'eau des voies de communication : à l'origine, les routes, chemins et pistes, créés ou améliorés sur le territoire de l'Algérie, présentaient pour beaucoup des parcours d'une grande longueur qui ne traversaient aucun village, aucun centre organisé. Le service du génie créa le long des itinéraires, des points d'eau convenablement échelonnés, pour permettre aux colonnes et aux voyageurs de s'y ravitailler en eau et d'y stationner. Ces points d'eau constitués en général par des puits, des sources, ou des citernes, étaient isolés ou faisaient partie de l'aménagement des caravansérails et des postes-cafés construits par le génie pour la commodité des voyageurs.

En outre, de nombreux points d'eau isolés ont été créés par le service du génie dans le territoire des diverses tribus.

A titre d'exemple la chefferie de Médéa a dépensé 178.000 francs pour l'établissement de points d'eau divers, qui sont : des fontaines près de Médéa; un puits avec noria et abreuvoir à Birin; une fontaine avec abreuvoir à Aïn-Boussif; une fontaine avec abreuvoir à Harmela; un puits avec abreuvoir à Bouvia; des sondages à El-Kachem, Aïn-Oussera, Sidi-Malek, Kelka; des puits entre Taguin et Zerguin; des puits près de l'oued Suzeliem à Rechya; des puits dans le lit de l'oued Smir; une conduite d'alimentation, une fontaine, un abreuvoir, un lavoir et deux bassins d'irrigation à Chellala; une conduite d'alimentation, une fontaine et abreuvoir à Ben-Amad; des fontaines chez les Ouled-Anteur; une galerie de recherche d'eau de 90 m (dans le rocher) et un abreuvoir dans le Mogorno; des puits et des fontaines à Rouïbat chez les Zenakra; un abreuvoir-réservoir chez les Ouled Sidi-Aïssa; des sondages et des puits dans la tribu d'El-Mouïafat; un puits de 32 m à Bou-Cedraïa; une fontaine à Aïn-Sba; un puits à Chabounia; des fontaines à Djema-Chérif à Tafetnia, à Tehermia, à Daiet-el-Kelba chez

les Ouled Sidi-Aïssa; l'aménagement de la source d'Aïn-Alimia; des puits chez les Ouled Moktar, à Chéraga, à Aïn-Djaraima; une fontaine avec abreuvoir sur la route allant au Tletat des Douairs; un fontaine à Mesline; quatre puits à Bougzoul et à 15 kilomètres du caravansérail; une fontaine à Aïn-Lorach près de Chellala; des fontaines dans la tribu des Gribs.

LES PLANTATIONS

En plus des nombreuses plantations faites par le génie sur les terrains militaires (cours de casernes et d'hôpitaux, glacis de fortifications), c'est au génie qu'un grand nombre de localités doivent l'agrément de posséder des places et des boulevards plantés d'arbres.

Dès les premières années de l'occupation, le service du génie a créé et entretenu des pépinières militaires pour ses besoins propres, et plusieurs pépinières d'État (voir graphique des reboisements fg. 9). Ces dernières, au fur et à mesure que l'organisation civile de la colonie s'est développée, ont été supprimées, ou transformées en jardins, ou cédées à des particuliers ou à d'autres services; en 1864, le génie n'avait plus aucune pépinière d'État.

LES ÉDIFICES

Au chapitre des travaux urbains, on trouvera des précisions sur les bâtiments publics ou privés que le génie a construits; on verra qu'ils ont été nombreux et variés.

Il convient de mentionner en outre certains bâtiments généralement isolés, tels que les maisons de commandement, les caravansérails et les smalas de spahis.

*
* *

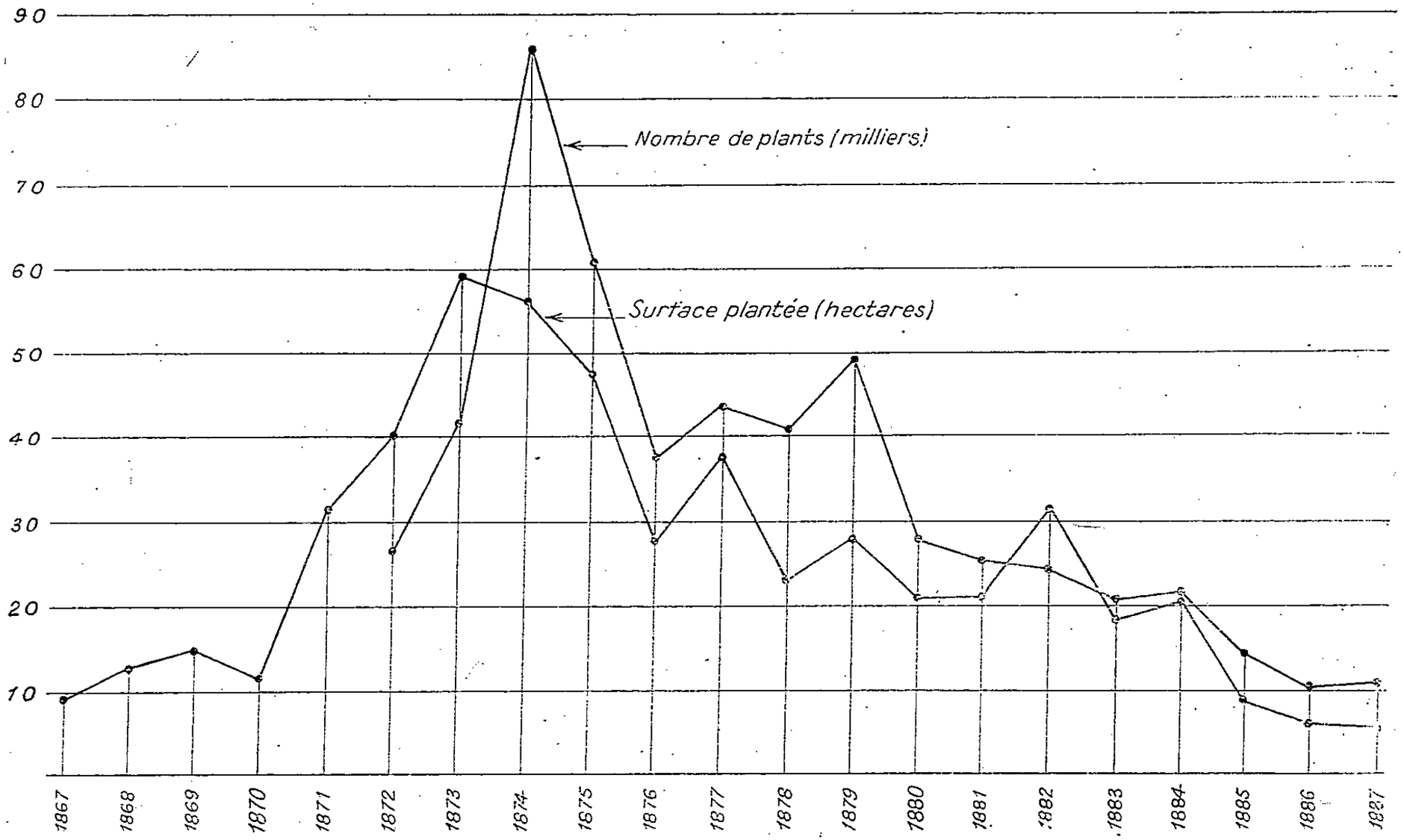


Fig. 9. — Graphique des reboisements effectués par le Service du Génie de 1867 à 1887.

Les maisons de commandement.

Ce sont des maisons fortifiées que le génie, à partir de 1844, se mit à construire un peu partout à l'usage des chefs indigènes investis par la France d'un commandement de tribus.

Cette mesure, en renforçant l'autorité de ces chefs, a contribué à consolider la conquête.

Ces bâtiments avaient une importance très variable : certains constituaient de véritables fortins pouvant recevoir une petite garnison.

Citons les maisons de commandement suivantes : des Chébélia (Orléansville, 1847); d'Aïn-Bal (Orléansville, 1845-1847); d'Aïn-Menar (Orléansville, 1852-1853); de Beni-Hindel (Orléansville, 1852-1853);de Tizi-Ouzou, (1855, 53.000 francs, petit fort); d'El-Hamman (Kabylie, 1851); de Nec-Maria (Mostaganem, 1850-1852); de Géryville (1855); d'Aflou (1860); d'El Aricha (1855); d'El-Bordj (1844-1855); d'Aïn-Beïda (Constantine, 1848-1851, 126.000 francs); de Mékris (Constantine, 1847); de Sigus (Constantine, 1847); du caïd des Zardézas (à 6 km de Jemmapes, 1851); de Chichina (Djidjelli, 1853); des Ouled-Abdallah (Djidjelli, 1854-1855); de Tala-Bou-Sba-Ighid (Bougie, 1852); de Taourirt-Ighil (Bougie, 1855); de Zeraïa (Kabylie orientale, 1861); d'El Miliah (1859); de Collo (1859, 89.000 francs, bureau arabe compris); d'Aïn-Soltan ou Bou-Hadja (La Calle, 1853-1855, 87.000 francs); de Tamalous (Collo, 1854-1855); du Tarf (La Calle, frontière tunisienne, 1854-1855, 41.000 francs); de Seggana (à 56 km de Batna, 1854); d'Aïn-el-Hadjis (Batna, 1855); de Doucen (Biskra, 1853-1854, 32.000 francs); de Saada (Biskra, 1852).

***

Les Caravansérails,

Le service du génie ne s'est pas contenté d'aménager des points d'eau le long des routes à grands parcours. Il a en outre, entre 1850 et 1860, construit des caravansérails destinés à servir de gîtes d'étapes pour les voyageurs isolés. Cette organisation, qui ne présente plus à l'heure actuelle qu'un intérêt secondaire, par suite de la rapidité des déplacements automobiles et de l'augmentation du nombre des localités (dont quelques-unes se sont formées précisément autour de caravansérails), a rendu pendant longtemps de grands services.

Les principaux caravansérails construits par le génie sont indiqués ci-après :

Route de Médéa à Miliana : caravansérail des Djendel (1854-1855, 82.000 francs).

Route de Miliana à Orléansville : Anseur-el-Souza (1853), Oued-Fodda (1853); Aïn-Djelfa (1852-1855).

Route de Laghouat : Guelt-es-Stel (1853-1854); Sidi-Maklouf (1853-1855); Aïn-Defla (1853); Aïn-Ousserah (1844-1855, 42.000 francs); Rocher-de-Sel (1854-1855, 31.000 francs); Aïn-el-Ibel (1854); postes-cafés divers (1859).

Route de Téniet-el-Haad : oued Dahmous (1853).

Route de Bou-Saada : Sidi-Aïssa (1853).

Route de Tizi-Ouzou : Souk-el-Djema (1853-1854); Azib-Zamoun (1854-1855, 40.000 francs).

Route de Tiaret à Relizane : Aïn-Raouïa (1853-1855, 68.000 francs, devenu Montgolfier).

Au nord de Relizane : Bel-Hacel (1855).

Route de Tiaret à Lutkermann : Ammi-Moussa (1855).

Route de Géryville à Saïda : Khrenz-Azio (1855).

Route de Constantine à Sétif : Hammam Grous (1850-1851); Bordj-Manserah (1850-1851); les Eulmas (1850-1851).

Route de Sétif à Bougie : Aïn-Rouah (1852, 48.000

francs); Beni-Abdallah (1853); Oued-Amizour (1852); Dra-el-Arba (1854).

Route de Constantine à Guelma : El-Aria (1852); Oued-Zenati (1852-1853).

Route de Guelma à Philippeville : Aïn-Ksob (1852).

Route de Bône à Philippeville : Aïn-Mokra (1852).

Route de Bône à la Calle : Bordj-Ali-Bey (1853).

Route de Constantine à Djidjelli : Fedj-el-Arba (1854).

Route de Constantine à Tébessa : Meskiana (1854, 34.000 francs).

Route de Constantine à Batna : Aïn-el-Bey (1850-1851, transformé en pénitencier indigène en 1855).

Route de Batna à Aïn-Beïda : Krenchla (1861, 35.000 francs).

LES TRAVAUX URBAINS

On trouvera ci-après une énumération succincte, par localité, des principaux travaux civils exécutés par le génie. En outre quelques exemples intéressants de travaux militaires seront également cités.

***

Affreville.

Centre fondé en 1848.

De 1848 à 1851 :
Des travaux de voirie.
Des plantations.
4.000 m de conduites d'eau.
1 réservoir.
7 fontaines.
1 lavoir.
1 abreuvoir.

Aïn-Sultan

Centre fondé en 1849 près d'Affreville.

De 1849 à 1855 :
Des travaux de voirie.
Des plantations.
4.600 m de conduites d'eau.
1 bassin réservoir.
1 fontaine.
1 lavoir.
1 abreuvoir.
Captation d'une source située à 1.400 m au sud.

***

Aïn-Temouchent

Centre fondé en 1851.

395 m de rues de grande voirie et 1 place (1853 à 1855).
2.000 m de conduites d'eau (1855).
1 gendarmerie (1854).

***

Alger

Alger en 1830. — En 1830, Alger, bâtie en amphithéâtre, formait un triangle dont un des côtés était appuyé à la mer. La ville était entourée d'un mur, avec tours et créneaux, d'une construction assez irrégulière, d'une hauteur moyenne de 8 m et d'une épaisseur d'environ 2 m 50. Ce mur était précédé d'un fossé. Au sommet du triangle s'élevait la citadelle, ou Kasba, qui formait aussi un triangle, dont deux côtés étaient le prolongement du mur d'enceinte, le troisième séparant la Kasba de la ville.

Alger avait 3 portes donnant dans la campagne : la porte Neuve, au sud, dans le haut de la ville; la porte Bab-Azoun, dans le bas, au sud également; au nord et dans le bas, la porte Bab-el-Oued. De la porte Neuve à la porte Bab-Azoun, le rempart

était précédé d'un petit mur; de même aux environs de la porte Bab-el-Oued.

Le côté de l'enceinte appuyé à la mer était percé de deux portes dites de la Marine et de la Pêcherie.

Le fort l'Empereur, à 800 m au sud de la ville, fut en partie ruiné par l'explosion du 4 juillet 1830; il formait un carré bastionné, un peu allongé, en maçonnerie; la face sud avait une double enceinte; à l'intérieur une grande tour servait de réduit.

Au bord de la mer, à 900 m de la porte Bab-Azoun, s'élevait le fort du même nom. Le fort Neuf se trouvait contre la porte Bab-el-Oued; 300 m plus loin celui de Vingt-quatre heures, puis à 1.500 m le fort des Anglais.

Les fortifications de la Marine, sur le rocher relié au continent par la jetée de Khair-Eddin, étaient perfectionnées et de bonne construction.

Travaux militaires.

Fortifications. — L'enceinte et les forts existant en 1830 furent conservés pendant plusieurs années; on se contenta de les réparer et de les améliorer par endroits.

Une nouvelle enceinte, dont le projet a été établi en 1841 par le général Bellonnet, commandant supérieur du génie en Algérie, a été achevée en 1873. Elle constitue en matière de fortification l'œuvre la plus considérable réalisée par le g nie en Algérie.

Pellissier de Reynaud a écrit dans ses *Annales Algériennes* :

« ... La nouvelle enceinte d'Alger..., qui était fort avancée au départ de M. le maréchal Bugeaud, peut être classée au nombre des plus importants et des plus magnifiques travaux militaires du siècle, tant sous le rapport de l'exécution que sous celui du tracé. On n'avait pas ici, comme à Paris, à opérer sur un sol uni, où les règles fixes de l'art trouvent une application sûre et facile. Il fallait vaincre d'immenses difficultés que présentait à chaque pas un terrain inégal et horriblement raviné, faire pour chaque front une étude nouvelle, déterminer pour chaque point un chaos de plans de défilement, et chercher partout la direction à suivre pour mettre d'accord les conditions du tracé et du relief. Le général Charon, directeur des fortifications en Algérie, qui, du milieu des préoccupations journalières des mille détails d'un service immense, est cependant venu à bout de cette difficile tâche, a certainement conquis une place glorieuse à côté des plus habiles ingénieurs que la France ait produits. »

Au moment où elle a été commencée, l'enceinte d'Alger a favorisé le développement de la ville en délimitant de vastes espaces

libres où se sont construits de nouveaux quartiers (en particulier celui de la rue d'Isly).

Cette enceinte ne convient plus, pour diverses raisons, notamment à cause de l'extension prise par la ville; et sa démolition est commencée.

Le génie a en outre exécuté d'importants travaux de forts détachés et de batteries de côte.

Bâtiments militaires. — En 1830, l'armée s'installa tout d'abord dans les bâtiments existants utilisables, que le service du génie répara et aménagea : caserne des Janissaires, la Jenina, mosquées, voûtes de la Pêcherie, fort Neuf, fort Bab-Azoun, écuries du dey aux Tagarins, Kasba, etc...

Les troupes et services avaient en outre occupé un peu au petit bonheur divers immeubles. Un arrêté du général Berthezène, en date du 26 novembre 1831, dressa une liste des immeubles appartenant au Domaine et utilisés par l'armée, et les concéda au service du génie, qui fut chargé de leur entretien. Cet arrêté mit un terme à certains abus et la conservation des bâtiments militaires put désormais être assuré convenablement.

La contenance de ces divers bâtiments était très insuffisante pour les besoins de l'armée; quelques-uns, en raison de leur vétusté, durent bientôt être démolis; enfin presque partout on manquait d'air et de lumière. Aussi, fut-on amené bientôt à entreprendre des constructions neuves.

Pendant les deux ou trois premières années de l'occupation, le service du génie a exécuté à Alger la plupart des travaux d'intérêt public, savoir notamment : élargissement et rectification d'anciennes rues et ouverture des rues nouvelles (rue Bab-Azoun, Bab-el-Oued, de la Marine, rampe Vallée, Rovigo, etc.).

L'origine de la place du Gouvernement remonte à 1830. Alger ne possédait aucune place importante. Sous l'administration du maréchal de Bourmont, on commença à agrandir, en démolissant les maisons voisines, le petit espace quadrangulaire qui se trouvait au centre de la ville, en face de l'entrée principale du vieux palais de la Jenina. Ce travail fut effectué par le service du génie, qui, en même temps, surélevait et consolidait les magasins voûtés situés sous la place.

Jusqu'en 1852, l'entretien de la conduite d'eau en poterie qui alimentait Alger a été confié au génie.

Bien que le service du génie ait été à peu près entièrement déchargé des travaux civils dans Alger dès 1833, il faut noter que c'est à lui que la ville doit ses plus beaux sites actuels : la magnifique perspective des boulevards Laferrière et Guillemin provient de l'enceinte fortifiée; les nombreuses plantations, surtout d'eucalyptus, que le génie a faites sur les glacis des fortifications et sur les terrains militaires ont doté Alger d'une superbe couronne de verdure. Enfin, le boulevard de la République (construit en 1860 sous le nom de boulevard de l'Impératrice), faisait partie du front de mer de l'enceinte fortifiée; son établissement a eu lieu sous la surveillance et le contrôle du génie : sir Morton Peto, concessionnaire des travaux, était considéré comme entrepreneur de travaux ordinaires militaires.

***

Ameur-el-Aïn

Centre créé en 1848, près d'El-Affroun.

De 1848 à 1850 :
Des plantations (1.200 arbres).
Des travaux de voirie.
700 m de conduite d'eau.
3 ponts.
1 enceinte défensive.

***

Ammi-Moussa

1 maison des hôtes (1855).
1 pépinière (1859).

***

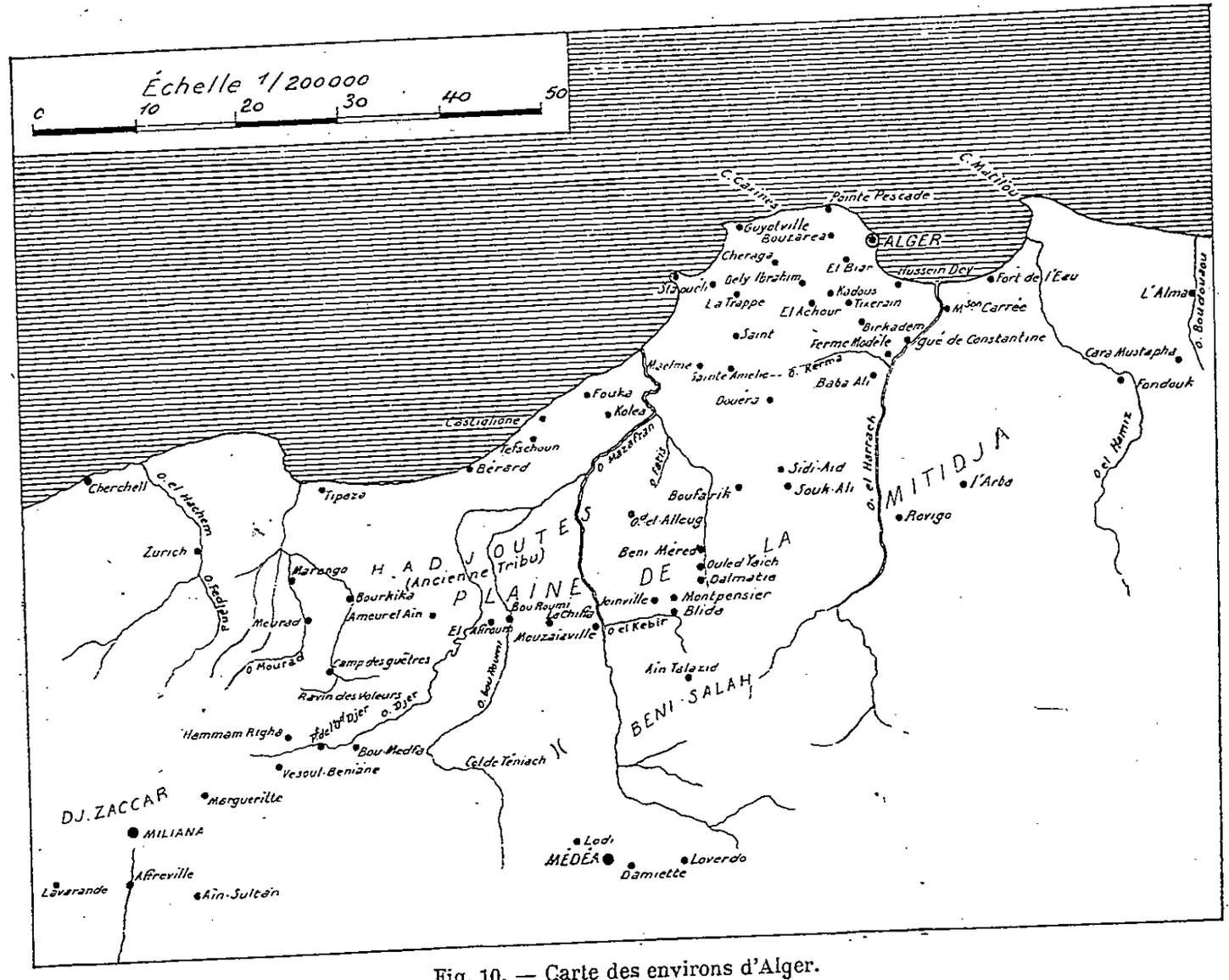


Fig. 10. — Carte des environs d'Alger.

Arzeu

Arzeu fut occupée en 1833.

Des travaux de voirie (1845-1851) : 500 m de rues de grande voirie, 1500 m de rues de petite voirie.

Des travaux d'eau (1845-1851) : une conduite de 10.000 m de Tsemamid à Arzeu, 1 fontaine, 2 abreuvoirs.

Divers bâtiments (1843-1849) : 1 direction de port, 1 église (95.600 fr), 1 mosquée, 1 gendarmerie, 1 cimetière, 1 bâtiment du domaine.

Remise à l'administration civile en 1854.

***

Aumale

La première pierre de ce centre fut posée le 27 mai 1843 par le duc d'Aumale, au lieu-dit Sour-Rozlan. Le nom d'Aumale lui fut donné par décision ministérielle du 15 novembre 1846.

Des travaux de voiries (1847-1855) : 600 m de rues de grande voirie, 2.500 m de rues de petite voirie, 1.250 arbres. Des travaux d'eau (1848-1855) : 2.410 m de conduites d'eau en ville, conduite de l'oued Souagui et embranchement de l'oued Rhaïs (2.655 m, 52.000 fr), 290 m d'égouts, 1 réservoir, 4 fontaines, 1 lavoir, 1 abreuvoir.

1 église (1848, inscription commémorative).
1 gendarmerie (1850-1851).
1 abattoir (1853-1854).
1 bureau arabe (1851-1855).
1 maison des hôtes (1851-1855).

***

Batna.

Localité occupée définitivement en mai 1844.

Des travaux de voirie (1845-1855) : 2.500 m de rues de grande voirie, 7.300 m de rues de petite voirie, une place (de la fontaine), environ 8.500 arbres.

Des travaux d'eau (1846-1852) : 520 m de conduite en maçonnerie avec 2 puits d'alimentation et 1 siphon en fonte, 1 fontaine, 1 lavoir,

1 abreuvoir.

1 logement de caïds (1845-1846).

1 cimetière (1853).

1 école de sœurs et 1 asile (1852-1854).

Des desséchements de marais et des irrigations (1847-1853) : 7.000 m de canaux principaux, 3.350 m de travaux secondaires, 2.000 m de rigoles, 180 hectares de superficie desséchée.

***

Ben-Chikao.

Localité voisine de Médéa.

1 caravansérail (1857-1859).
Des travaux de distribution d'eau.
1 bergerie modèle (1859).

***

Beni-Mansour.

1 maison de commandement (1851-1853).
1 école arabe (1862).

***

Beni-Méred.

Le village de Beni-Méred fut créé en 1841 (en même temps que Fouka) et peuplé de colons militaires encore liés au service.

Les habitations furent construites par le service du génie ainsi que les fontaines, puits, et abreuvoirs.

Ce centre, qui débuta avec 88 familles pour un territoire de 800 h, coûta 103.400 fr pour son établissement. Il prospéra rapidement et fut remis à l'administration civile lorsque ses habitants eurent terminé leur temps de service militaire.

***

Bérard.

Ce village fut créé en 1858 près de Koléa et remis la même année à l'administration civile. Des études complètes pour son établissement avaient été faites par le service du génie, qui avait déjà tracé, empierré et planté les rues, et installé une fontaine et un lavoir.

***

Berrouaghia.

Le pénitencier agricole actuel est une ancienne smala de spahis commencée par un officier de spahis et remise en 1855 au service du génie, qui, dans la même année, dépensa 53:000 fr pour la construction de bâtiments annexés aux premiers, et qui exécuta par la suite les travaux suivants :

Empierrement de la cour, des abords, et de la route de Berrouaghia.

Des travaux de distribution d'eau : 1 conduite amenant l'eau de trois sources différentes, des fontaines 1 abreuvoir, 1 lavoir couvert.

Des desséchements de marais.

Le village lui-même fut commencé en 1860; le service du génie y fit les travaux suivants :

Des desséchements de marais.

Des travaux de voirie.

Des plantations.

Des travaux de distribution d'eau : des conduites, fontaine, deux abreuvoirs.

1 église.

1 école.

1 marché.

***

Biskra.

Biskra fut occupée en 1844.

Un forage à 82 m avec le service des mines (1846-1848).

Des travaux de voirie à Raz-el-Ma (1850-1855).

Des plantations.

Des travaux d'eau (1850-1851) : 1 canal, à ciel ouvert sur 500 m et voûté sur 150 m, amenant les eaux de l'oued-Biskra, 150 m de conduites de distribution, 350 m d'égouts, 1 réservoir, 1 bureau arabe (1850-1851).

1 jardin d'essais de 15 h à l'oasis de Beni-Mosa (1852-1854).

1 marché couvert (1860).

***

Bizot.

Ce village des environs de Constantine, fondé en 1856, porte le nom du général Bizot, tué au siège de Sébastopol, qui avait passé de longues années en Algérie et y avait dirigé des travaux importants.

***

Blida.

Sous la domination turque, Blida était une ville florissante; il s'y trouvait de riches habitations et quelques usines : forges, tanneries, moulins.

La première occupation de Blida remonte au 19 novembre 1830; elle ne dura que quelques jours. Par la suite, des colonnes la visitèrent plusieurs fois, mais sans y séjourner. Ce n'est que le 3 mars 1838 que le maréchal Valée en fit prendre définitivement possession.

Blida avait été dévastée par un tremblement de terre en 1825; en outre la guerre et le brigandage exercés par les Hadjoutes de la plaine et les Kabyles de la montagne avaient réduit les habitants à un grand dénuement.

En 1838, les troupes s'installèrent dans deux camps retranchés au voisinage de la ville, et on établit tout un système de redoutes.

Le camp supérieur, surnommé par les Arabes Mehallet-el-Kebira (le grand camp), occupait l'emplacement du village actuel de Joinville. Le camp inférieur, dit Mehallet-el-Srira (le petit camp), fut l'origine du village de Montpensier.

La ville elle-même ne fut occupée qu'en 1839, lors de la reprise des hostilités contre Abd-el-Kader.

Des travaux de voirie peu importants (1839-1841) et des travaux de distribution d'eau (1839-1841) : amélioration des conduites existantes, 300 m d'égouts, 1 abreuvoir.

Blida, avant l'occupation des Français, possédait déjà un canal dérivé de l'oued el-Kébir pour l'alimentation de la ville et les irrigations d'une partie de la plaine. Un des premiers soins de l'armée fut d'assurer la garde de la prise d'eau et d'améliorer le barrage et le canal.

Ces ouvrages furent en partie détruits par les insurgés pendant le blocus de 1839; ils furent rétablis par le service du génie de 1840 à 1848.

La remise à l'administration civile eut lieu en 1841; toutefois c'est le génie qui, en 1842, fut chargé de la transformation en église de la mosquée Sidi-Ahmed-el-Kébir, qui, depuis 1839, servait de caserne; elle fut plus tard transformée en école, et finalement fut démolie en 1862 pour permettre l'achèvement de la place d'armes.

***

Boghar.

Des travaux de voirie : 1.080 m de rues de petite voirie (1845-1853).

Des travaux de distribution d'eau (1847-1850) : une conduite en fonte amenant l'eau d'une source située au nord-est, 1 fontaine, 1 lavoir, 2 abreuvoirs.

1 cimetière (1846-1849)..

1 école (1847-1850).

1 abattoir (1847-1850).

1 pépinière (1859).

Des plantations.

***

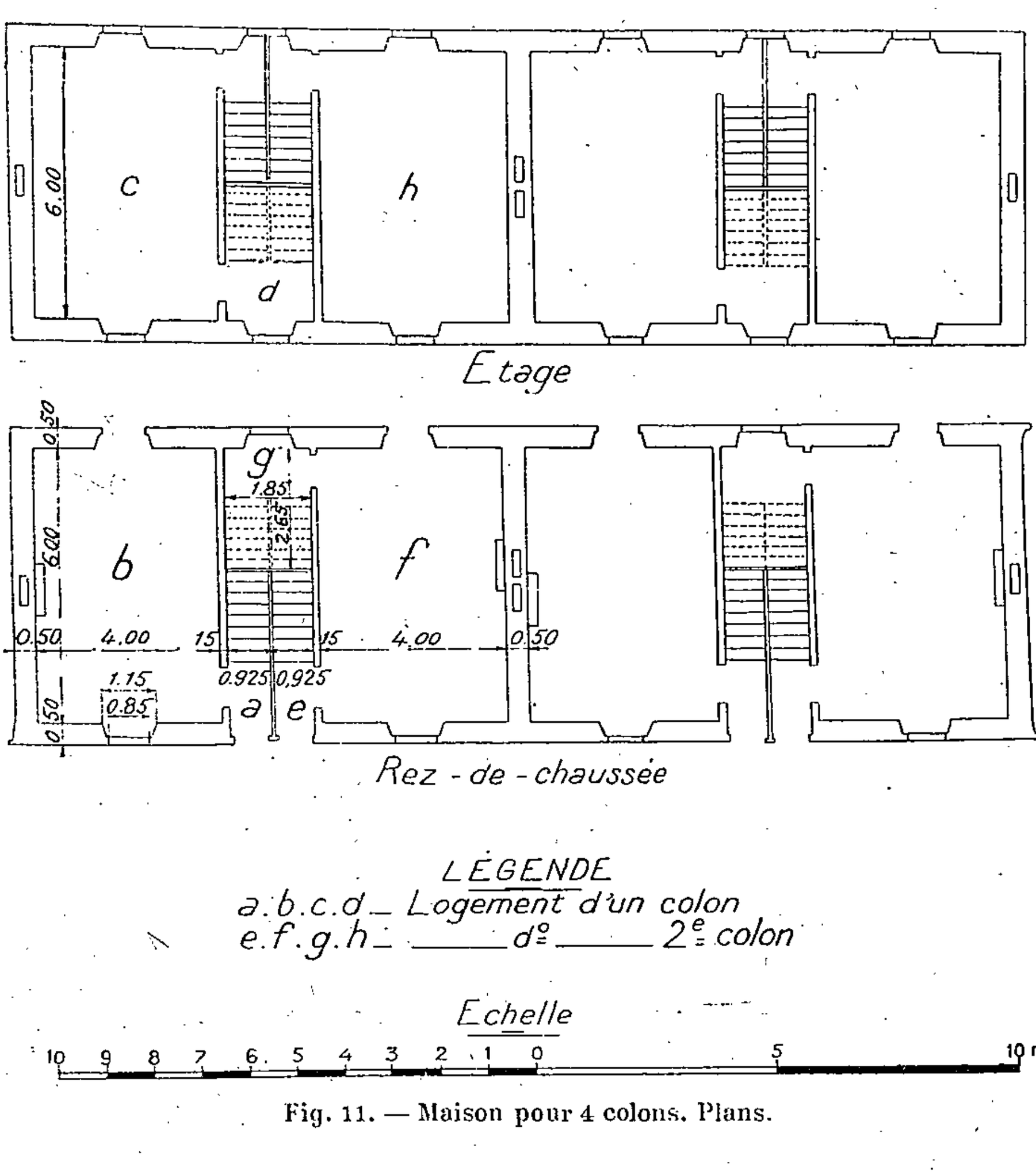


Fig. 11. — Maison pour 4 colons. Plans.

Boghari.

Village fondé en 1857.

1 fondouk (1856-1857).

Tracé du village.

Des travaux de voirie.

Des travaux de distribution d'eau : conduite d'amenée de 600 m, des fontaines, 1 lavoir et 1 abreuvoir.

Des desséchements de marais.

1 caravansérail.

1 gendarmerie.

Des plantations.

***

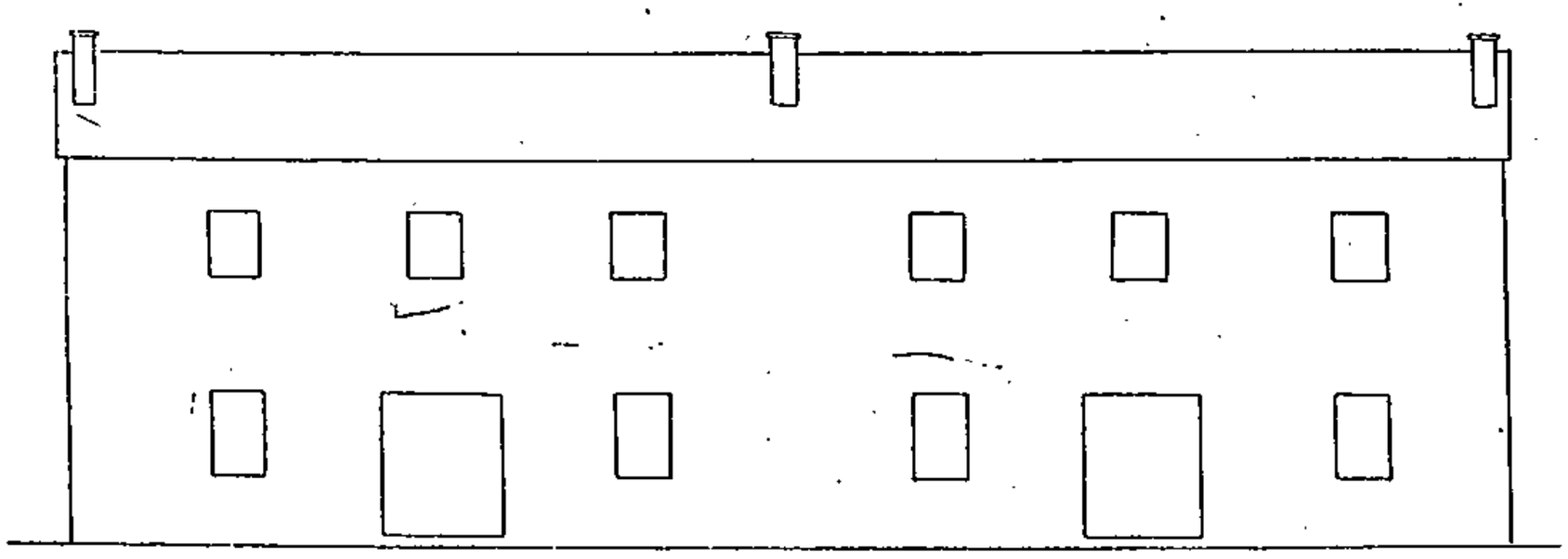


Fig. 12. — Maison pour 4 colons sans grenier.

Bône.

Bône, occupée une première fois du 1er au 21 août 1830, le fut définitivement à la fin de 1831.

1 direction de port (1844-1845).

1 dépôt d'étalons dans la plaine de l'Allélik (1845-1848).

1 conduite en fonte de 1.400 m pour l'alimentation en eau de ce dépôt.

1 maison forestière dans l'Edouhg (1849-1852).

Des établissements dans la Kasba et aux Caroubiers pour les transportés (1850-1852).

***

Bordj-Bou-Arreridj.

Cette localité a pour origine une petite redoute construite en juin 1841 par la colonne du général Négrier à son retour de Mila vers Sétif.

1 cimetière (1853).
1 écurie pour les étalons de l'État (1852-1854).

* * *

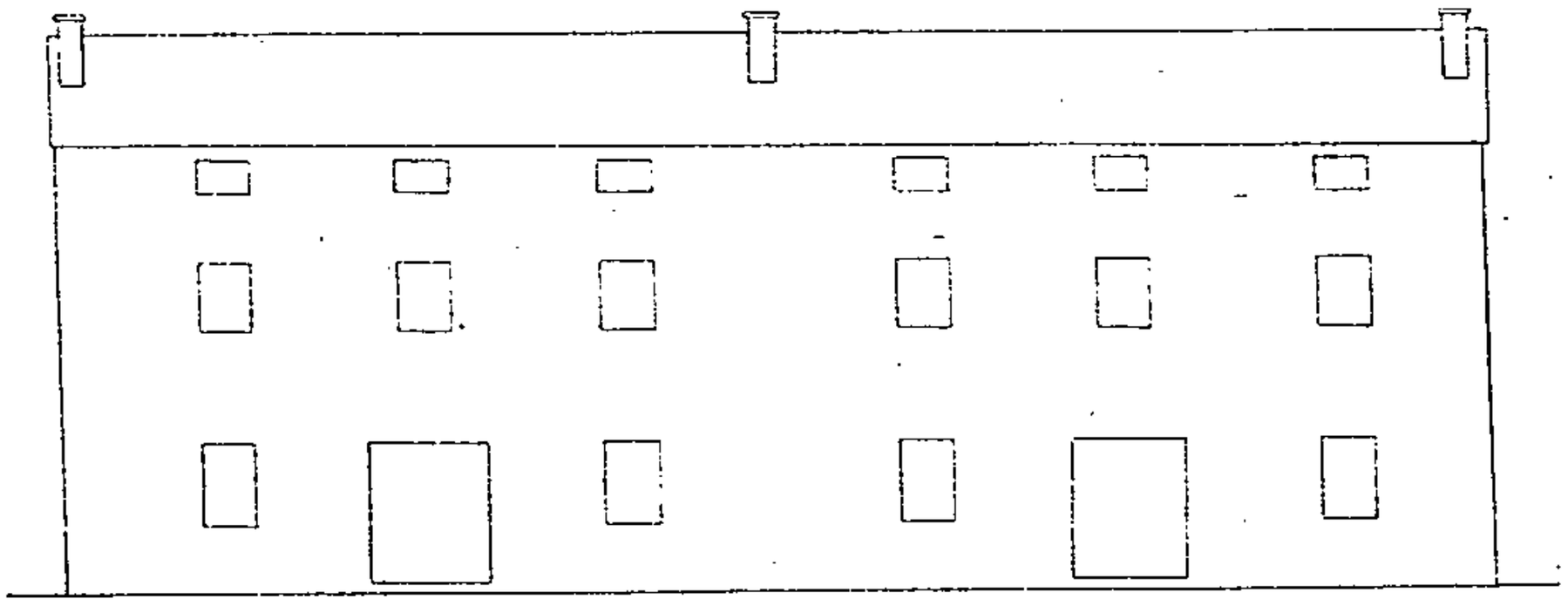


Fig. 13. — Maison pour 4 colons avec grenier.

Bossuet.

Localité occupée (sous le nom de Daya) en 1845.

1 cimetière (1855).

*

* *

Boufarik.

Boufarik tira son origine du camp d'Erlon établi en 1835.
Les travaux du camp d'Erlon ont été abandonnés par l'armée et remis à l'administration civile en 1851.

Tracé de la ville.
Premiers travaux de voirie, de desséchement, de routes, de plantations.
Remise à l'administration civile en 1838.

* *

*

Bougie.

Bougie fut occupée en 1833.

En 1833, on installa deux camps, inférieur et supérieur. Le camp inférieur a laissé son nom à un quartier de la ville.

Des travaux de voirie (1840-1849) : 860 m de rues de petite voirie, plusieurs places, 300 arbres.

Des travaux de distribution d'eau (1835-1848) : 1 barrage, 1 bassin dit des 5 fontaines (reconstruit en 1845), 2.000 m de conduites, 4 fontaines.

1 direction de port (1851), 72.000 fr.

1 bâtiment du domaine (1845-1849).

1 horloge publique (1850).

* * *

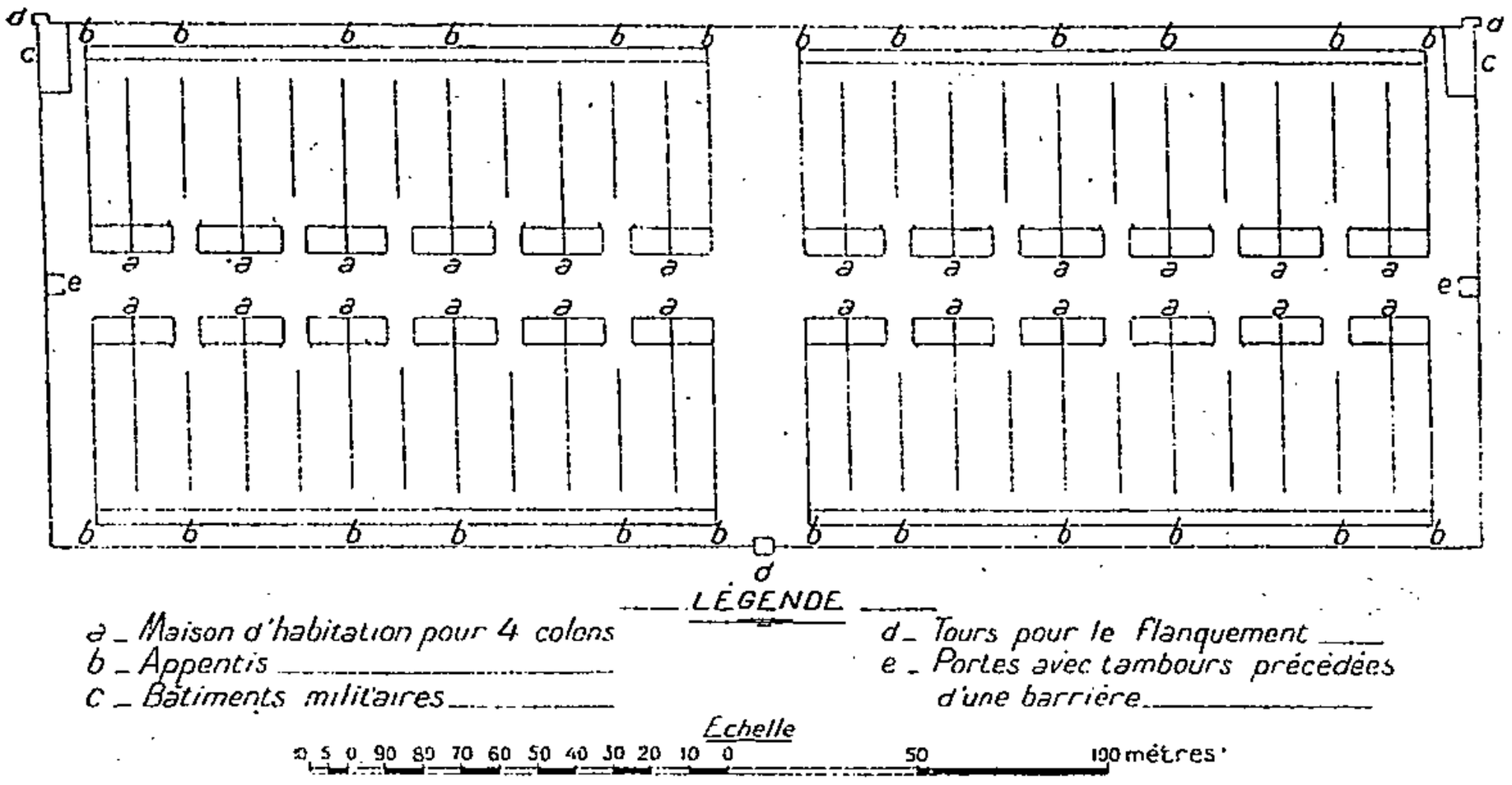


Fig. 14. — Village pour 96 feux.

Bou-Saada.

Bou-Saada fut occupée en 1849.

Un fort fut construit de 1849 à 1851, uniquement avec des matériaux trouvés sur place. Le travail fut dirigé par le capitaine du génie Faidherbe; cet officier, faisant observer qu'arrivant des Antilles il ne craignait pas la chaleur, avait demandé à être envoyé à Bou-Saada en plein été.

***

Castiglione.

Village fondé en 1849, sous le nom de Bou-Ismaël.

De 1848 à 1852 :
Des travaux de voirie.
1 fontaine.
1 lavoir.
1 abreuvoir.
2.270 arbres.
1 mur d'enceinte.
1 église avec presbytère.
1 école.
1 gendarmerie.
75 maisons pour les colons.

***

Charon.

Ce village, fondé en 1874 près d'Orléansville, porte le nom du général Charon, qui fut commandant supérieur du génie en Algérie, puis gouverneur général.

De 1874 à 1878 :
Des travaux de voirie.
1 mur d'enceinte.
Des puits.
1 mairie.
2 écoles.
1 église avec presbytère.
Des plantations.

***

Condé-Smendou.

Origine : camp retranché (1838-1843) établi entre Constantine et Philippeville.

120 m de rues de grande voirie (1847-1851).
680 m de rues de petite voirie (1847-1851).
1.240 m de conduites d'eau (1847-1850).
1 cimetière (1853).

***

Constantine.

Constantine a été prise d'assaut en 1837.

Le général Rohault de Fleury, qui commandait le génie à la prise de Constantine, le commandant du génie Vieux qui y fut blessé et le capitaine du génie Grand qui fut tué à l'attaque de 1836, ont donné leurs noms à des rues de la ville.

Travaux civils :

Des travaux de voirie (1840-1848), en particulier le nivellement sur la place de la Brèche (1844).

Les importants travaux d'adduction d'eau de Sidi-Mabrouk (1843-1848) comportant : des recherches et des aménagements de sources; 2.447 m de conduites principales (largeur 25 cm); 1.468 m de conduites secondaires (largeur 16 cm); 1 aqueduc de 115 m; 202 m de tunnel en rocher et 764 m de tunnel en maçonnerie (dimensions intérieures du tunnel : 1 m × 1 m 90); 1 réservoir sur le Mansourah; 1 siphon de 1.066 m (tuyaux en fonte de 16 cm de diamètre intérieur); déblaiement et restauration des citernes romaines de la Kasba (10.000 m²); dépense totale : 433.000 fr.

1.536 m de conduite de distribution d'eau (1840-1848).
5 fontaines (1840-1848).
3 abreuvoirs (1840-1848).
1 abattoir civil (1842-1848, 76.000 fr).
1 canal de dérivation du Rummel, de 608 m (1846-1848, 120.000 fr, remis non terminé au service des ponts et chaussées).

Barrage du Rummel et 600 m de canaux (1842-1848, 120.000 fr, superficie arrosée : 80 ha).

Petits barrages de l'oued Yacoub et de la Pépinière (1847).

Des plantations (plusieurs milliers d'arbres).

Le colonel du génie Contencin, qui avait tenu garnison à Constantine, a été maire de cette ville de 1864 à 1867.

Tous les grands travaux de la ville ont été faits ou

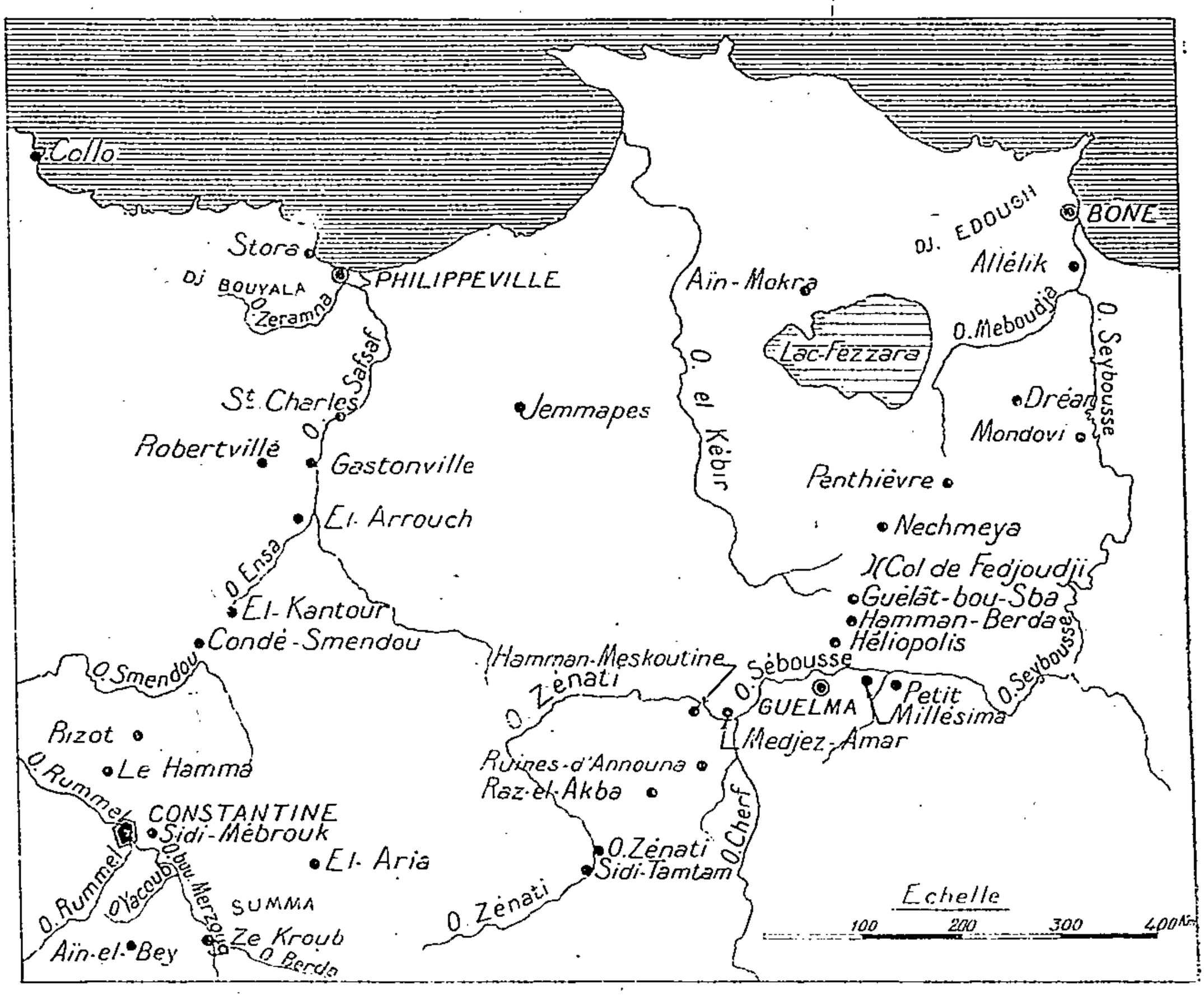


Fig. 15. — Carte des environs de Constantine.

préparés par lui. On lui doit en particulier les plans et les travaux pour la conduite des eaux de Fesguia, le percement de la rue Nationale, la création des deux squares, du fondouk aux huiles, la concession du terrain pour le théâtre Dar-el-Bey.

Le colonel Contencin, dont on peut dire qu'il a été le créateur de la ville nouvelle, n'a d'ailleurs fait que

poursuivre le travail préparé par lui comme officier du génie, et par ses prédécesseurs de son arme.

En 1860, en effet, le service du génie, avait présenté un projet d'agrandissement de la ville, qui avait réuni la majorité des voix dans le conseil municipal; il consistait précisément à s'étendre du côté sud vers Coudiat-Aty.

***

Dellys.

Dellys fut occupée au printemps de 1844.

2.030 m de rues de grande voirie (1844-1855).

3.115 m de rues de petite voirie (1844-1855).

1 route de la plage à la ville (1844-1845).

1 place (1844-1849).

Des plantations (1845-1855), dont 800 mûriers et ormeaux (1844-1846).

900 m de conduites d'eau (1844-1855).

260 m d'égouts (1848-1855).

5 réservoirs ou bassins (1844-1955), dont le château d'eau de la fontaine Sidi-Souzan (1844-1846).

5 fontaines (1844-1855), dont la fontaine du caïd (1844-1845) et la fontaine d'Orléans (1853).

1 lavoir et 2 abreuvoirs (1844-1855).

Réfection de la conduite romaine d'Aïn-Mezel (1844-1845).

1 mosquée (1844-1845, 18.000 fr), pour remplacer l'ancienne mosquée offerte spontanément par les habitants pour servir d'hôpital.

1 bureau arabe (1844-1845).

1 cimetière (1844-1845).

1 direction de port (1844-1846).

1 gendarmerie (1850-1854).

1 fondouk (1852).

1 douane (1853-1855, 48.000 fr.)

1 horloge (1854).
1 église (1853-1856, 70.000 fr).
Ces divers travaux furent exécutés par les capitaines du génie : Parmentier, Loqueyssie, Velay, Hezette, Benezech.

***

Djelfa.

Djelfa tire son origine d'un bordj construit en novembre et décembre 1852, par les troupes du général Yusuf.

Ce bordj servait de gîte d'étapes pour les troupes allant de Boghari à Laghouat. Aussi, dès 1852, un certain nombre de commerçants vinrent s'y installer.

Plus tard, un mouvement de transport assez important s'établit entre Boghari et Laghouat, tant par suite de l'affluence des troupes dans cette dernière place qu'en raison de l'importance des constructions qu'on y faisait. Des ouvriers se fixèrent à Djelfa pour la réparation du matériel roulant, la forêt voisine fournissant le bois nécessaire.

C'est ainsi que la colonisation fut amenée à s'implanter à cet endroit sans y avoir aucunement été sollicitée par l'Administration.

Les premiers colons qui s'établirent à Djelfa, bâtirent leurs maisons au pied du bordj sud. Aucun plan d'alignement n'existait en 1860, époque à laquelle Djelfa fut constituée en commune.

Un plan d'alignement, élaboré par le service du génie, fut approuvé en 1861 : il donna à Djelfa la forme d'un rectangle de 400 sur 500 m, traversé par 6 rues (3 dans chaque sens).

1 maison de commandement (1852-1855).
1 pépinière (1859).
Des desséchements de marais sur 10 ha (1855).
De 1861 à 1874 :
Des travaux de voirie.
1 église et 1 presbytère.
1 mosquée.
1 école.
1 mairie.
1 abattoir.

***

Djidjelli.

Djidjelli fut occupée en mai 1839.

537 m de rues de grande voirie (1844-1855).
587 m de rues de petite voirie (1844-1855).
Des plantations (1845-1846).
2.000 m de conduites d'eau (1843-1855).
1.148 m d'égouts (1843-1855).
2 réservoirs (1843-1848), dont un château d'eau de 15.000 m³.
Plusieurs fontaines (1843-1855), dont celle de la place principale (1845).
1 lavoir et 1 abreuvoir (1843-1848).
1 débarcadère provisoire (1840).
1 débarcadère de 20 m en maçonnerie (1848-1849).
1 direction de port (1843-1844).
1 caserne de marins (1843-1844).
1 bâtiment pour les services financiers (1845-1846).
1 école (1843-1849).
1 église (1843-1849).
1 mosquée (1843-1849).
1 gendarmerie (1843-1849).
1 bâtiment de douane (1843-1849).
1 abattoir (1843-1849).
1 cimetière (1843-1849).
1 bureau arabe et 1 maison des hôtes (1843-1851).
1 bâtiment pour le Trésor et Postes (1852-1853).
Desséchement des marais des Beni-Kaïd (1851-1854) : 2.300 m de canaux principaux, 3.070 m de canaux secondaires, 150 m de rigoles, 300 ha de surface desséchée.

Au mois d'août 1856, un tremblement de terre fit de grands dégâts : toutes les maisons s'écroulèrent, sauf celles construites par le génie. Vu l'urgence, on mit immédiatement à exécution sans attendre l'approbation

ministérielle, un plan d'agrandissement de la ville, préparé antérieurement. Le génie exécuta une grande partie des travaux.

...Djidjelli est maintenant une des plus jolies cités de l'Algérie et pourrait bien faire croire qu'il ne manque plus qu'un tremblement de terre à beaucoup d'autres pour assurer leur développement et leur prospérité. Toutefois, il ne faut pas se le dissimuler, cette récente prospérité de Djidjelli est encore un peu éphémère et tient, en grande partie, aux nombreuses constructions que vient d'y faire le génie militaire (1)...

***

Douéra.

Un camp avait été établi une première fois à Douéra en décembre 1831. Bientôt abandonné, il fut de nouveau occupé et installé d'une façon définitive de 1834 à 1841.

600 m de conduites d'eau.
160 m d'égouts.
4 réservoirs.
4 fontaines.
1 lavoir.
3 abreuvoirs.

***

Dra-el-Mizan.

Une partie du produit des amendes infligées en 1851 à des tribus insurgées de Kabylie fut consacrée à la construction d'une maison de commandement à Dra-el-Mizan; celle-ci fut terminée en 1852. Des colons s'étaient établis près du camp des troupes chargées du travail et de sa protection. Ils formèrent le noyau du nouveau village.

160 m de conduites d'eau (1853-1854).
1 fontaine (1853-1854).

---

(1) Baudicour, 1860.

1 lavoir (1853-1854).
1 abreuvoir (1853-1854).
1 pépinière (1862).

***

El-Affroun.

Village fondé en 1848, ainsi que son annexe Bou-Roumi.

De 1848 à 1851 :
480 m de conduites d'eau.
Des fontaines.
5 puits.
1 abreuvoir.
Des travaux de voirie.
1 enceinte.
3.440 arbres.
1 pépinière.
Des maisons pour les colons.
Des chemins et des pistes.

***

El-Arrouch.

Origine : camp établi en 1838.

Des travaux de voirie (1844-1853).

D'importants travaux d'amenée et de distribution d'eau (1844-1848), conduite maçonnée de 8 km de l'oued Ensa à El-Arrouch, 1 réservoir, 1 fontaine, 1 lavoir, 1 abreuvoir.

1 école (1844-1847).
1 église avec presbytère (1844-1857).
1 cimetière (1844-1847).
1 horloge (1853).

***

Fort-National.

Travaux militaires. — Fort-National fut fondé en 1857, sous le nom de Fort-Napoléon par le maréchal Randon, d'après les plans du général de Chabaud-Latour, commandant supérieur du génie en Algérie.

Le nouveau fort fut établi à l'emplacement d'Ichraouïa, petit village kabyle de 80 maisons, qui fut exproprié pour la somme de 25.000 francs et démoli.

La pose de la première pierre. — Le 14 juin 1857, jour anniversaire des batailles de Marengo et de Friedland, et du débarquement de Sidi-Ferruch, la première pierre fut posée solennellement par le maréchal Randon. Les troupes s'étaient massées sur le plateau. Un autel avait été dressé sur des caisses à biscuits et des tambours, et entouré de drapeaux et de fanions. Les sapeurs avaient réalisé une décoration avec des trophées d'armes, des instruments de travail et des caissons d'artillerie. Le général de Chabaud-Latour donna lecture du procès-verbal rédigé par ses soins. L'abbé Suchet fit une allocution, puis le maréchal Randon. Aussitôt après, le maréchal et ses généraux signèrent des procès-verbaux de la cérémonie; une boîte en étain, contenant ces documents et des pièces de monnaie, fut soudée séance tenante, puis placée sous la première pierre. Chacun des signataires, prenant la truelle, vint à son tour l'y sceller. Une salve de vingt et un coups de canon retentit. Le soir, le maréchal réunit à dîner les généraux Renault, de Mac-Mahon, Yusuf, de Chabaud la Tour, de Tourville, Chapuis, de Linières, Périgot, Bourbaki, Gastu et de Ligny.

Le génie ouvrit trois carrières dans les environs du fort et installa une vingtaine de fours à chaux et une briqueterie; 800 soldats, ouvriers d'arts choisis dans les différents corps, furent organisés en compagnies auxiliaires de génie et employés comme maçons, carriers, chanfourniers, briquetiers, charpentiers, terrassiers, forgerons et serruriers; 1.500 travailleurs furent désignés comme aides. Une quantité considérable de matériaux divers fut commandé d'urgence à Alger et en France.

L'impression sur les Kabyles. — Les travaux du fort avancèrent rapidement.

Les Kabyles ne parvenaient pas à conserver leur impassibilité devant ce spectacle. Un vieil amin, venu à Souk-el-Arba pour apporter la contribution de guerre de son village, demanda au commandant du génie Péchot, du bureau arabe, qui recevait

Dellys
Port-Guedon
Sidi-Kalifa
DJ GOURAYA
BOUGIE
O. Sébaou
O. Isser
Haussonviller
Bordj-Ménaïl
Souk-el-Djema
Isserville
Camp Maréchal
Mirabeau
TIZI-OUZOU
Sikhou-Meddour
Tizilat
Ismainsren
Augueimoun
Fort National
BENI-RATEN
Taguemount-Azous
Augueimount-Isem
Michelet
Tourirt-el-Hadjadj
O. Ksseub
O. Mechtras
MAATKA
Baghni
O. Aïssi
O. Khemis
Palestro
FLISSA
Dra-el-Mizan
Tabaout El-Ansour
Col de Tirourda
Tizi-N'Kouidal
DJEBEL DJURJURA
Tourirt-Iglil
O. Soummam
Oued-Amizour
Bou Sellam
O. Sahel
O. Mahmoudja
Bouira
O. ed. Dous
Maillot
Beni-Menzour
Hoche
O. Amarir
Les Portes de Fer
Medjana
Echelle 1/200.000
0 10 20 30 40 50 km

son argent : « Le maréchal vient-il donc habiter Souk-el-Arba? — Non, c'est un bordj qu'il fait construire. — Un bordj ! on m'a dit la vérité? Sidi commandant, regarde-moi; quand un homme va mourir, il se recueille et ferme les yeux. Amin des Kabyles, je ferme les yeux, car la Kabylie va mourir. »

Pendant quelques minutes, l'amin reste les yeux fermés. Puis il quitta brusquement le commandant Péchot, en laissant échapper un sanglot.

Les travaux d'après un témoin oculaire. — « Par les soins habiles des officiers du génie, MM. Guillemaut, Dambrun, Lauty et Willamm, qui dirigent les constructions, la forteresse souveraine de Kabylie s'élève comme par miracle. L'économie savante et patriotique autant que désintéressée du génie préside à tout. Les officiers ont su trouver de la chaux dans un gisement de marbre, au pied de Souk-el-Arba, de la terre à brique et à tuile sur le plateau même de la forteresse, des pierres à bâtir dans les rochers de la montagne, du bois de construction dans les frênes abattus pour le passage des routes, du bois de chauffage dans les buissons inutiles de la Kabylie, réalisant ainsi pour la France une économie matérielle de centaines de mille francs.

« Sous leur direction les soldats du génie conduisent tous les travaux du fort. Ils se multiplient de zèle, d'intelligence et de probité sévère. Déjà les murs et les bastions s'élèvent par places, jusqu'à 2 m de hauteur, les fossés des fondations sont creusés autour de l'enceinte de la forteresse, sur plus de 2 km de développement. On peut comprendre sur le sol tous les bâtiments que le fort abritera.

« Ici s'élèvent, à moitié construits, les logements des officiers, les casernes des soldats, la maison des hôtes, les écuries des chevaux, etc... Les magasins de vivres, de fourrages, de munitions, les ateliers de travail, les bâtisses des fontaines sortent du sol ou sont tracés sur la terre.

« Outre ces constructions définitives, des baraques en bois de toutes grandeurs servent temporairement de casernes aux troupes ou abritent des munitions, des vivres, des outils. Un parc d'artillerie renferme les canons de la forteresse future. Un village entier de cabanes en planches ou de gourbis de feuillages, donne asile à des cafés, des gargottes, des boutiques remplies de tous les demi-luxes de la vie civilisée.

« Autour des forteresses, ou dans leur enceinte même, une foule d'hommes, d'animaux, de soldats, de Kabyles, de citadins, de femmes et d'enfants s'agite d'un mouvement bruyant et confus. Chacun des êtres de cette foule court vers un but individuel; mais

chacun dans sa sphère, participe à la construction du fort, et, comme l'abeille d'une ruche gigantesque, vient entasser là, sa récolte ou son travail.

« Des diligences et des omnibus arrivent de tous les centres voisins de la Kabylie, remplis d'ouvriers, de marchands et de provisions. Des prolonges du train roulent à grand bruit, pleines de ferrures, de zinc, de madriers, d'outils, qu'elles apportent en quatre jours de la capitale algérienne jusqu'à Souk-el-Arba. Des Arabes passent lentement conduisant des chevaux, des mulets, des chameaux qui portent des poutres, des planches, des vivres, des objets de toute nature venus d'Alger par la mer et Dellys. Des Kabyles marchent à grands pas, poussant devant eux, à la main, comme on pousse une charrette embourbée, des ânons chétifs qui ploient sous l'amicale pression de leurs maîtres. Chaque bête trottine, ensevelie sous une pyramide de fagots destinés aux fours à chaux, ou porte aux deux côtés de son maigre dos deux paniers de paille, étroits à ne rien tenir, et à moitié remplis de pierre à plâtre ou à construction tirées de la Kabylie même.

« Une légion de charpentiers, de tailleurs de pierre, de forgerons, de maçons, etc..., civils et militaires, bruit sur les constructions. Autour des travaux ou dans les cabarets, les Européens s'agitent d'un mouvement continuel et presque fébrile, causent bruyamment entre eux, s'appellent sans cesse d'un mur à un autre ou chantent à demi-voix les refrains de la patrie. Les Kabyles et les Arabes, qui leur servent d'aides, sillonnent lentement la foule, impassibles, silencieux et toujours drapés dans leurs longs burnous (1)... »

1 pépinière (1859).
Des plantations (1862).
1 école d'Arts-et-Métiers (1865-1866).

***

Fouka.

Village fondé en 1841 près de Koléa, comme essai de colonisation militaire, en même temps que Béni-Méred.

Le génie construisit des habitations pour 62 familles

(1) CARREY, *Récits de Kabylie*, fin juillet 1857.

(pour un territoire de 680 hectares), et installa des fontaines, puits, lavoirs, etc... Les dépenses s'élevèrent à 193.900 fr.

Le village fut peuplé de militaires libérés du service, mais à qui on conserva une organisation militaire. On leur accorda des facilités, en particulier la possibilité d'aller chercher des femmes en France; mais cette combinaison ne réussit pas comme on l'espérait.

Le 18 novembre 1853, Fouka fut remis à l'administration civile qui en compléta le peuplement par des colons civils.

***

Géryville.

Travaux civils :

Des travaux d'eau.

1 dépôt d'étalons (1859).

1 établissement de bains maures (1859-1860).

1 pépinière (1859).

1 mosquée.

***

Guelma.

Ancienne ville romaine, sur les ruines de laquelle un camp fut installé en 1836 pour la première expédition de Constantine.

1.210 m de rues de grande voirie (1845-1851).

3.753 m de rues de petite voirie (1845-1851).

1.100 m de conduites en maçonnerie d'amenée d'eau (1838-1840).

560 m de conduites de distribution d'eau (1850-1851).

1.160 m d'égouts (1845-1851), dont un grand égout rue Medjez-Amar.

2 réservoirs (1845-1851).

Des fontaines (1844-1851).

1 lavoir (1845-1849).

1 abreuvoir (1845-1849).
Restauration d'une citerne romaine (1847-1851).
1 pépinière de 22 ha (1847-1851).
1 pont suspendu sur la Seybouse (1839-1840).
1 église avec presbytère (1845-1848, 70.000 fr).
1 école (1845-1846).
1 bureau arabe (1847-1848).
1 abattoir (1846-1949).
1 cimetière (1847).
1 horloge (1850).
1 mosquée (1850-1855, 70.000 fr).

***

Hammam-Meskoutine.

Sources thermales chaudes près de Guelma.

1 établissement thermal.

***

Hammam-Righa.

Sources thermales près de Miliana.

1 établissement thermal.

***

Koléa.

Petite ville occupée en 1838. Un camp retranché fut établi sur un mamelon au sud de la ville.

1 barrage de ravin (1844-1845).
1 dépôt d'étalons (1844-1847).

***

La Ferme.

Faubourg d'Orléansville.

Une ferme modèle y fut installée en 1843. Le génie construisit des logements, des hangars, des écuries, et un puits avec noria.

Cette création ayant donné des résultats médiocres, on décida en 1848 de transformer la ferme en village destiné à recevoir des colons français.

De 1848 à 1853, date de la remise à l'administration civile, le génie a fait les travaux suivants qui coûtèrent 290.000 fr :

1 place,
1 rue de 15 m de largeur et 350 m de longueur.
80 maisons.
1 mairie.
1 école.
1 église avec presbytère.
6 puits.
5 norias.
2 bassins.

***

Laghouat.

Laghouat fut prise d'assaut le 4 décembre 1852.

Avant 1844, les Ouled Hallaf et les Ouled Serghine se partageaient la ville; les deux partis rivaux avaient chacun leur citadelle (tours, aujourd'hui disparues, occupant l'emplacement des forts Morand et Bouscaren); ils s'observaient sans cesse et en venaient souvent aux mains.

Le 25 mai 1844, le général Marey-Monge occupa la ville pour la première fois et en donna le commandement, au nom de la France, au khalife Ahmed Ben Salem; celui-ci réussit à se maintenir malgré les intrigues d'Abd-el-Kader.

En 1852, le chérif d'Ouargla, s'empara de la ville : le fils et successeur d'Ahmed s'enfuit à Djelfa.

Une colonne expéditionnaire fut aussitôt dirigée sur Laghouat qui tomba après un court et dur siège.

Plan d'alignement (1861).
Des travaux de voirie (1854-1878).

En 1852, les rues de Laghouat, étroites et tortueuses, y rendaient la circulation presque impossible. En 1854, on fit une grande percée qui prit le nom d'avenue Cassaigne. La place Randon, avec ses beaux arbres, bordée de maisons à arcades, date de 1861, La plupart de ces travaux ont été exécutés par le capitaine Vincens, chef du génie à Laghouat, lequel a donné son nom à une rue de la ville.

Des travaux d'alimentation en eau (1855-1878).

En 1852, l'eau arrivait à Laghouat par deux dérivations de l'oued Mizi, partant du point où cette rivière traverse le Kef-Bas-el-Aïoun par une coupure de 250 mètres de largeur. En cet endroit le sable accumulé par le vent et les crues, tendait de plus en plus à masquer la nappe liquide.

En 1855, le service du génie revêtit en pierres sèches la partie de seguia qui traverse la ville, et recouvrit ce canal sur 250 m, là où se trouve la place Randon.

En 1856, on organisa le système de distribution de l'eau dans l'oasis et on installa des lavoirs et des abreuvoirs.

Le petit barrage de Ras-el-Aïoun étant souvent rompu, l'arrivée de l'eau était très irrégulière. Pour remédier à cet état de choses, le génie fit creuser 16 puits dans les divers quartiers de la ville. Mais l'insouciance et la malveillance des indigènes les mirent bientôt hors d'usage.

Des projets de barrage en maçonnerie avec canalisations étanches furent établis par le service du génie mais non exécutés. La remise aux Ponts et Chaussées a eu lieu en 1878.

1 monument commémoratif à l'emplacement de la brèche (1855).

Appropriation de la mosquée Pélissier en église (1854).

1 cimetière (1855).

1 horloge (1855).

1 abattoir (1855).

1 nouvelle mosquée (1859-1861, 65.000 fr).

3 pépinières (1854-1859).

Des plantations (1854-1859).

***

Lalla-Maghnia.

Localité occupée en 1844.

Des sondages et des travaux d'irrigation (1844-1845).

***

Lambèse.

1 maison centrale pour 1.500 détenus (1850-1856), comprenant des bâtiments pour le personnel de garde et d'administration, et une exploitation agricole de 1.800 ha : les dépenses se sont élevées à près de 3 millions.

***

Lodi.

Centre agricole créé en 1848.

De 1848 à 1852 :
Des travaux de voirie.
Des plantations.
Des fontaines et abreuvoirs.
1 école.
1 église avec presbytère.

***

Mahelma.

Mahelma fut occupée en 1836.

En 1843, un centre de colonisation militaire fut créé à Mahelma. Le génie fit les premiers travaux d'installation. Comme à Beni-Méred on y mit des colons militaires encore liés au service et organisés militairement.

Le village rentra sous le régime civil quand ses habitants eurent terminé leur temps de service.

***

Malakoff.

La création de ce centre, près d'Orléansville. fut décidée en 1867; il s'appelait primitivement oued Sly.

De 1869 à 1870 :
Des travaux de voirie.
1 puits de 23 m.
1 noria.
1 fontaine.
1 réservoir.
1 abreuvoir.
1 lavoir.

***

Marengo.

Village fondé en 1848.

De 1848 à 1855 :
Tracé du village.
Des travaux de voirie.
Des maisons pour les colons.
1 enceinte.
Des plantations.
1 infirmerie.
1 asile.
D'importants travaux d'alimentation en eau et de desséchement.

L'œuvre du commandant de Malglaive. — Le capitaine du génie de Malglaive, nommé directeur du nouveau centre de colonisation de Marengo arriva en octobre 1848 sur l'emplacement désigné par une commission centrale. Il disposait pour exécuter les premiers travaux d'un détachement du génie et de travailleurs d'infanterie.

L'emplacement indiqué ne lui convenant pas, il en choisit un autre, et, craignant les lenteurs de l'Administration, n'attendit pas d'en avoir l'autorisation. Son acte d'indiscipline lui valut

quelques jours d'arrêts; mais on reconnut en même temps que son initiative avait été heureuse et il en fut félicité.

Le village était prévu pour 150 feux. A peine les fossés de l'enceinte sont-ils creusés et les rues piquetées, qu'ordre est donné de le réduire à 100 feux. Le capitaine de Malglaive adopte aussitôt une solution d'une grande simplicité; il supprime l'îlot central des maisons en laissant subsister tout le reste. Il crée ainsi un vide formant une place immense, objet pendant longtemps de la critique des voyageurs, mais qui plus tard a constitué un emplacement central commode pour y construire des établissements publics.

Le barrage de l'oued Meurad. — Comme on manquait d'eau, on construisit un canal allant chercher en amont les eaux de l'oued Meurad et on décida d'établir un barrage à cause de l'irrégularité du débit de ce cours d'eau.

Ce barrage, conçu et exécuté par le capitaine de Malglaive de 1850 à 1855, a été fait en terre, entreprise osée pour l'époque : pour vaincre les objections et faire adopter le projet, il fallut construire un plan en relief en plâtre de la région, y élever avec de la terre un barrage en miniature, et le faire fonctionner avec de l'eau que l'on y amenait de façon variable, pour figurer les crues. Cette expérience préliminaire dura plusieurs jours et fut faite dans l'hôtel du commandant supérieur du génie à Alger.

L'autorisation obtenue, on manquait de crédits. Le capitaine de Malglaive ne voulant pas attendre l'exercice suivant avança l'argent nécessaire pour commencer immédiatement le travail (1850). On le lui remboursa l'année suivante.

Le barrage, terminé en 1855, avait 20 m de hauteur, et le réservoir formé contenait 1 million de mètres cubes.

Le revêtement en maçonnerie du talus inférieur de la digue a été fait par le capitaine du génie Denfert-Rochereau, le futur défenseur de Belfort.

Cet ouvrage a été remis aux Ponts et Chaussées en 1874.

L'infirmerie et l'asile des sœurs. — Cependant le village s'était construit sous l'active et habile direction du capitaine de Malglaive. Le paludisme commença bientôt à faire de grands ravages, et dans l'été de 1849, une épidémie de choléra se déclara; la situation devenait critique.

Sur la demande du capitaine de Malglaive, des sœurs de charité furent envoyées d'Alger. Une infirmerie fut aussitôt organisée. Les décès étant nombreux, un asile et une école de filles furent annexés à l'infirmerie pour les orphelins.

Le capitaine de Malglaive chercha à assurer l'existence de l'in-

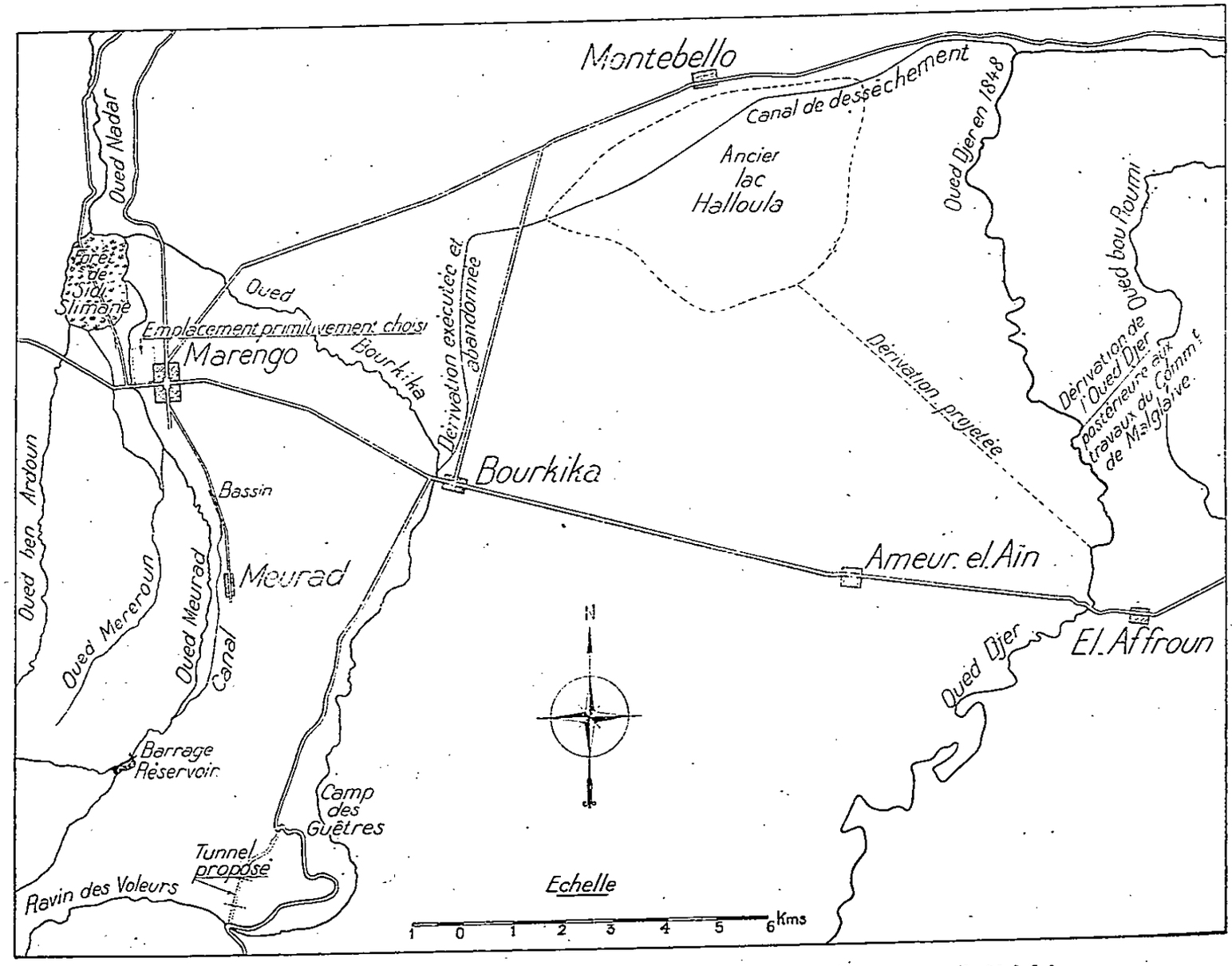


Fig. 17. — Carte des travaux exécutés dans la région de Marengo par le commandant de Malglaive.

firmerie en lui assurant des ressources propres. Il réussit à lui faire attribuer une concession comprenant de grands jardins, et une propriété rurale dans la plaine des Hadjoutes, connue encore sous le nom de ferme de l'hôpital.

La forêt communale. — En outre, après une lutte assez vive contre l'Administration forestière, le capitaine de Malglaive parvint à faire attribuer à la commune la forêt de Sidi-Slimane.

Les desséchements. — En 1848, Marengo est entourée de marais à l'ouest, au nord et à l'est, d'où son insalubrité. Un des premiers soins du capitaine de Malglaive est de dessécher les abords.

Les ravins de l'abattoir et des fermes Sauveton sont débroussaillés, curés et rectifiés et l'écoulement des eaux y est assuré. La forêt est protégée de l'inondation par un large fossé à sa lisière sud, rejetant les eaux d'un côté dans l'oued Meurad et de l'autre dans le Bou-Ardoun. Une digue bordée de fossés est construite; c'est la route actuelle de Tipaza.

Enfin une dérivation est établie pour faire jeter l'oued Mereirou dans l'oued Meurad et l'empêcher de se déverser dans la plaine de Slimane.

Le comblement du lac Halloula. — Dans le but de combler et de dessécher le lac Halloula, le capitaine de Malglaive projetait d'y déverser en les dérivant l'oued Bourkika et l'oued Djer, pensant que les alluvions des crues d'hiver se déposant dans le lac en surélèverait le fond peu à peu et que l'eau même des crues se chargerait de creuser le canal d'évacuation qu'il suffirait d'amorcer en un point convenable.

A titre d'essai, en 1853, il détourne la Bourkika et la jette dans le lac. L'Administration, devant la réussite des entreprises précédentes du capitaine de Malglaive, lui laissait la plus grande liberté dans la conduite des travaux.

Les prévisions se réalisent : le fond s'exhausse et le canal exutoire se creuse de lui-même.

En 1855, à la suite d'une visite des lieux, le gouverneur général, devant l'excellence du résultat obtenu, donne l'ordre de dériver également l'oued Djer, afin d'accélérer l'opération.

A ce moment les travaux furent remis au service des Ponts et Chaussées, mais celui-ci avait d'autres idées sur la question. Le système de Malglaive fut abandonné : l'oued Djer ne fut pas dérivé et l'oued Bourkika fut remis dans son ancien lit. De nouveaux projets furent établis et de nouveaux travaux entrepris.

Les travaux de route. — Nommé, le 2 juillet 1852, directeur de la circonscription administrative de Marengo, de Bourkika et

de Zurich, le capitaine de Malglaive dirigea de nombreux travaux de route, et y appliqua encore les ressources de son esprit ingénieux et original.

Il proposa de raccourcir le tracé de la route de Miliana, en remplaçant les lacets et les grands détours qu'elle forme entre le camp des Guêtres et le ravin des Voleurs, par un tunnel direct. On lui donna l'ordre impératif de n'en rien faire et les lacets subsistèrent.

Le pont sur l'oued Meurad, à l'extrémité de l'avenue de Marengo vers Cherchell fut construit à côté de la rivière. Le cours d'eau formait en ce point une boucle prononcée dont l'isthme était tourné vers Marengo. Le pont fut construit à sec au milieu de cet isthme le plus commodément du monde : la terre fut excavée à l'emplacement des culées, ainsi que pour former le cintre de la voûte en construction, sans charpente de bois. La maçonnerie terminée, on creusa une tranchée sous le pont; on y fit passer la rivière et les déblais servirent à combler l'ancien lit pour le passage de la route.

***

Mascara.

Mascara, occupée une première fois en 1835, le fut définitivement en 1841.

1.380 m de rues de grande voirie (1841-1849).
2.580 m de rues de petite voirie (1841-1849).
2 places (1841-1849).
1 pépinière de 35 h 1/2 (1847).
Des plantations (1841-1849).
Réorganisation du système de distribution d'eau (1841-1844).
723 m d'égouts (1841-1852), dont 108 m de grand égout, rue de Mostaganem et de l'Aïn-Toudman à la rue Chellala.
1 église avec presbytère (1843-1847).
1 cimetière (1843-1847).
1 bâtiment du domaine (1843-1847).

***

Médéa.

Visitée à plusieurs reprises par des colonnes, Médéa fut définitivement occupée le 17 mai 1840.

1.150 m de rues de grande voirie (1844-1851).
4.410 m de petite voirie (1844-1851).
1 place (1844-1849).
Des plantations (1844-1851).
1 pépinière de 4 ha (1844-1849).
3.350 m de conduites d'eau (1844-1851).
833 m d'égouts (1844-1851).
17 fontaines (1844-1851).
3 lavoirs (1844-1851).
1 école (1846-1849).
1 abattoir (1846-1851).
1 cimetière (1846-1849).
1 maison des hôtes (1846-1849).
1 appropriation pour église (1846).
1 restauration de mosquée (1846).
Remise à l'administration civile en 1851.
Montant total des dépenses : 419.700 fr.

La plupart de ces travaux sont dus au capitaine Javain, chef du génie à Médéa de 1843 à 1848.

***

Medjez-Amar.

1 orphelinat (1851-1853).

***

Mers-el-Kébir.

1 rampe de port (1839).

***

Miliana.

Miliana fut occupée le 8 juin 1840. Les Arabes qui avaient évacué et incendié la ville, revinrent l'assiéger jusqu'à la fin de 1841. C'est durant ce blocus qu'on commença à en relever les ruines. Après quoi une partie des anciens habitants rentrèrent dans ses murs, et en 1843 des Européens commencèrent à s'y installer.

De 1841 à 1851 :

Des travaux de voirie : rues de grande et petite voirie terminées pour la plupart (dépense correspondante 142.000 fr).

3.000 m de conduites de distribution d'eau.

364 m d'égouts.

1 canalisation amenant l'eau des sources de l'oued Boutan.

1 château d'eau.

Des fontaines et abreuvoirs.

Couverture voûtée, de l'oued Boutan sur 210 m sous le boulevard d'Isly.

Restauration de 2 mosquées.

1 cimetière.

1 bâtiment du domaine.

1 horloge.

1 grand nombre d'aménagements divers.

1 pépinière (1844) de 7 ha 1/2 (devenue le jardin public de la porte du Zaccar).

De nombreuses plantations.

***

Montenotte.

Village projeté en 1846, commencé en 1848 (près de Ténès).

De 1848 à 1855 (date de la remise à l'administration civile) :

Des travaux de voirie.

Des conduites d'eau.
Des puits et norias.
Des fontaines, lavoirs et abreuvoirs.
1 église.
2 écoles.
1 mairie.
Des maisons pour les colons.
1 cimetière.
1 ferme d'essai.
1 pépinière.
1 mur d'enceinte.

Les dépenses pour les constructions neuves s'étaient élevées à 368.000 fr.

***

Mostaganem.

Mostaganem fut occupée en 1833.

Des travaux de voirie (1833-1849).
Des fontaines et abreuvoirs (1833-1849).
1 direction de port (1842-1844, 42.00 fr).
1 bâtiment pour la douane (1844-1849).
1 bâtiment pour le trésor (1844-1849).
1 dépôt d'étalons (1844-1849).

***

Nemours.

Djema-Ghazaouat, plus tard appelée Nemours, fut occupée en 1844.

Tracé de la ville (1844-1855).
1.000 m de conduites d'eau (1844-1855).
250 m d'égouts (1844-1855).
Fontaine de la place du marché (1852-1855).
1 lavoir (1848).

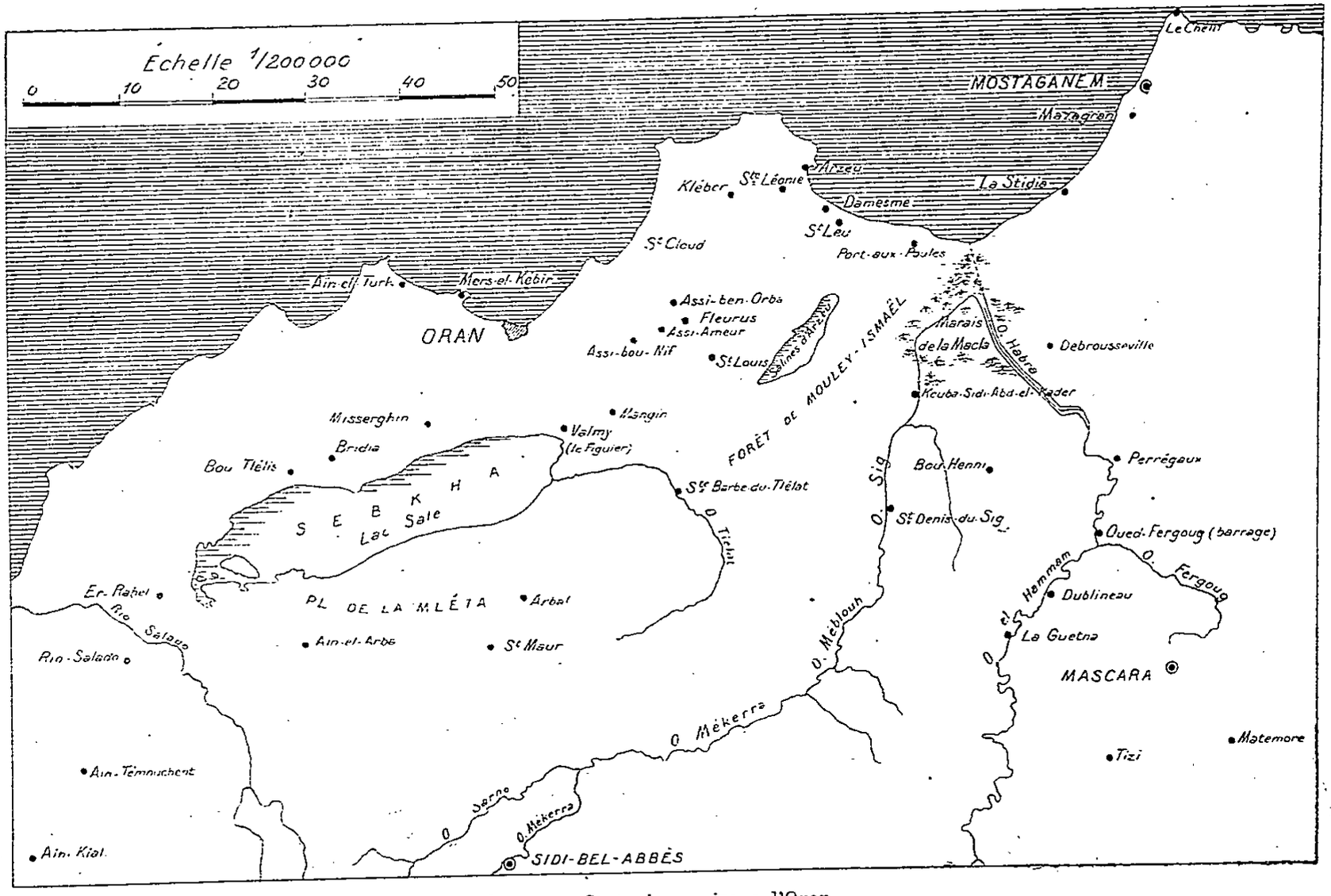


Fig. 18. — Carte des environs d'Oran.

1 direction de port (1845-1848, 35.000 fr).
1 débarcadère provisoire en charpente de 44 m (1847).

* * *

Oran.

Occupée une première fois pendant quelques jours en 1830, Oran le fut définitivement en 1831.

1 prison dans le fort Saint-Grégoire pour les transportés (1851-1853).
Établissement des bains de la Reine (1867-1872).

* * *

Orléansville.

Ville fondée en 1843. C'est sous le commandement du général Cavaignac et sous sa direction que se firent les premiers grands travaux. Parmi les officiers du génie qui les exécutèrent, citons : le commandant Tripier, le commandant Bouteilloux, le capitaine Le Brettevillois.

3.545 m de rues de grande voirie (1843-1852).
790 m de rues de petite voirie (1843-1852).
1 place (1843-1852).
D'importants travaux de captation, d'amenée et de distribution d'eau (1843-1875).

Les sources de Thigaout. — De 1843 à 1848 : remise en état d'une conduite romaine amenant l'eau de sources jaillissant dans le lit du Thigaout à 3 km du confluent; construction de citernes dans la tour dite du Télégraphe; installation d'un système de conduites de distribution alimentant les établissements militaires et civils, les fontaines, abreuvoirs et lavoirs.

Le barrage du Thigaout. — De 1843 à 1848 : construction d'un barrage à 1 km en amont des sources susdites, et de canaux pour l'irrigation; développement de ces travaux pour la mise en action d'un moulin à eau, établi par un industriel nommé Burillon pour moudre les blés de l'Administration.

L'ensemble de ces travaux et des précédents a coûté 213.330

francs; la remise au service des Ponts et Chaussées a eu lieu en 1860.

Les sources de Lalla-Aouda. — Les eaux du Thigaout étant saumâtres, l'eau potable fut d'abord fournie provisoirement par le puits de la pépinière.

Les travaux de captation des sources de Lalla-Aouda, longtemps ajournés à cause du chiffre élevé des dépenses à engager, furent commencés en 1853 : on creusa 8 puits d'une profondeur moyenne de 9 m, et on les réunit par un système de galeries de captage, d'un développement d'environ 500 m. Ces ouvrages, terminés en 1859, coûtèrent 80.300 francs.

En 1861, on installa deux filtres, l'un dans le lit du ruisseau en amont de la ligne des galeries, l'autre à 1 km en aval destiné à recueillir des eaux des affluents de l'oued .On fit une conduite de plus de 8 km et présentant deux ouvrages d'art important : ponts-siphons sur le Thigaout et sur le Lalla-Aouda (1863). Cette conduite coûta 66.726 fr; elle aboutissait à une citerne de la tour du Télégraphe.

Le débit des eaux de Lalla-Aouda étant faible en été et considérable en hiver, on construisit de 1873 à 1875, dans l'intérieur de l'hôpital, un grand bassin réservoir qui coûta 60.000 fr.

Depuis cette époque, les sources de Lalla-Aouda ont tari; elles ne sont plus utilisées.

1 pépinière de 13 ha 1/2 (1845-1847).
1 gendarmerie (1843-1849).
1 marché (1843-1849).
1 cimetière (1843-1849).
1 bureau arabe (1843-1849).
Des fouilles archéologiques (1844-1849).
1 horloge (1844).
Des plantations (1844-1849) plusieurs milliers d'arbres (mûriers, ormeaux, divers).

***

Oued-Fodda.

Centre fondé en 1871.

De 1871 à 1874 (date de remise à l'administration civile) :

1 réduit.
1 route empierrée de la gare au réduit.
Des travaux de voirie.
Des plantations.
6 puits.
4 norias.
Des abreuvoirs.
1 lavoir couvert.
60 maisons pour colons alsaciens-lorrains.
1 église avec presbytère.
1 école.
1 mairie.
1 infirmerie.
Dépense totale : 322.600 fr.

***

Penthièvre.

Des travaux de voirie (1850-1853).
1 réservoir (1850-1851).
630 m de conduites d'eau (1850-1851).
1 lavoir (1850-1851).
1 abreuvoir (1850-1851).
1 gendarmerie (1851-1852, 19.500 fr).
1 cimetière (1853).

***

Philippeville.

Philippeville a été fondée en 1830, sur les ruines romaines de Rusicada, pour servir de débouché à Constantine.

Parmi les travaux militaires, signalons la construction de grands magasins sous des voûtes romaines et la restauration de ces voûtes (1839-1840), travail important qui coûta 446.000 fr.

Des desséchements de la région (voir : desséchements).

***

Pontéba.

Village fondé en 1850 près d'Orléansville.

De 1850 à 1852 (date de la remise à l'administration civile) :

Des travaux de voirie : deux rues principales et une grande place de 100 m sur 60.

Des plantations.

5 puits.

3 norias.

Des bassins.

Une mairie (inachevée).

Une école (inachevée).

Un asile de sœurs (inachevé).

Une église avec presbytère (inachevée).

Dépense effectuée : 76.300 fr.

***

Relizane.

Restauration d'un ancien barrage turc sur la Mina (1844-1845) 15 m de hauteur, 60 m de longueur, 8000 m de canaux d'irrigation, 600 ha de surface arrosée.

***

Saïda.

Saïda a pour origine une redoute construite en 1844; à ce moment il ne restait que des ruines de la vieille enceinte que le génie avait fait sauter en 1841.

240 mètres de rues de petite voirie (1852-1855).

1 place (1852-1855).

Des plantations (1852-1854).
1 pépinière de 1 ha (1852-1853).
800 m de conduites d'eau (1850-1854).
2 fontaines (1846-1854), dont la fontaine de la place du marché.
1 cimetière (1853-1855).
1 bureau arabe (1844-1845).

***

Saint-Denis-du-Sig.

600 m de rues de grande voirie (1847-1849).
1.330 m de rues de petite voirie (1847-1853).
420 m de conduites d'eau (1848-1849).
3 abreuvoirs (1848-1849).
1 pépinière de 1 ha 1/2 (1847-1849).
1 cimetière (1846-1849).
1 hospice civil (1846-1849).
1 barrage d'irrigation (1849) : 9 m de hauteur, 43 m de longueur, 30.000 m de canaux, 2.500 ha de surface arrosée; dépense totale : 289.500 fr.

***

Sebdou.

Ancien fort d'Abd-el-Kader occupé en 1844.

Travaux civils :

Captation d'une source et canal d'amenée souterrain (1844-1845).
1 grand égout allant à l'oued Sebdou (1846-1849).
1 bureau arabe (1853-1855; 28.564 fr).

***

Sétif.

Sétif fut occupée en 1839 lors de l'expédition des Biban. Il y restait une enceinte romaine en assez bon état.

1.320 m de rues de grande voirie (1845-1851).
720 m de rues de petite voirie (1845-1851).
1 pépinière de 15 ha (1843-1851).
1.500 m de conduites d'eau (1845-1854).
589 m d'égouts 1845-1854).
3 fontaines (1845-1854).
1 lavoir et 1 abreuvoir (1845-1854).

***

Sidi-Bel-Abbès.

Sidi-bel-Abbès a pour origine une redoute construite en 1843 sur la rive droite de la Mékerra, en face et à peu de distance de la Kouba de Sidi-bel-Abbès.

1.310 m de rues de grande voirie (1848-1855).
4.400 m de rues de petite voirie (1848-1855).
Des plantations (1846-1855).
1 pépinière de 7 ha (1850-1853).
3.620 m d'égouts (1850-1855), dont 910 m d'égout principal de 0,70 sur 1,20.
3 fontaines (1850-1851).
1 lavoir et 1 abreuvoir (1851-1853).
1 marché (1849-1854).
1 abattoir (1849-1854).
1 horloge (1849-1854).
1 cimetière (1849-1854).
1 bureau arabe (1852-1854).
1 église (1852-1855). inachevée.

***

Staouéli.

Le génie coopéra en 1847 à la fondation du domaine des trappistes (dont le monastère fut établi à l'emplacement même ou le lieutenant du génie Lamoricière avait en 1830 construit une redoute).

A la suite de pourparlers laborieux, il fut décidé qu'une colonie de trappistes d'Aiguebelle s'installerait à Staouéli. Des conventions furent signées le 18 juillet 1843 et publiées par le Moniteur algérien. Le mois suivant le P. François Régis et le P. Gabriel se présentèrent au maréchal Bugeaud qui leur fit bon accueil, promit de les aider et invita le directeur du génie à faire monter les ateliers des trappistes et à leur procurer les outils nécessaires. Les deux Frères trappistes allèrent reconnaître leur terrain, et le trouvèrent peu engageant.

« ...Le 18 août, les Frères trappistes revinrent à Staouéli, accompagnés cette fois par le capitaine du génie Renoux. Cet officier prit à tâche d'encourager Dom François Régis, et ses bonnes paroles dissipèrent dans l'âme du brave religieux les anxiétés qui s'y étaient produites tout d'abord.

« Au jour fixé, arriva la petite armée de travailleurs promise par le maréchal Bugeaud. Elle se composait de cinquante condamnés militaires accompagnés de leurs surveillants et de quelques sapeurs du génie conduisant les prolonges chargées de matériel, d'outils et de tentes. Le camp fut aussitôt installé, puis le capitaine Renoux dressa le plan du futur monastère, plaça les premiers jalons et détermina la largeur des fondations. Il sauta ensuite à cheval, et en moins de deux heures eut découvert plusieurs carrières de sable et de mœllons.

« Le lendemain 22 avril, le P. François Régis, organisa le travail. Les ouvriers maçons se mirent à construire un four à chaux et les charpentiers commencèrent une maison en planches destinée à servir provisoirement d'abri aux religieux annoncés. A l'endroit où devait s'élever le monastère, le défrichement du sol fut entrepris le même jour; on nivela la terre, on arracha les lentisques et les palmiers nains, et sans désemparer, on commença à creuser les fondations.

« Le capitaine Renoux avait orienté la principale façade du monastère face au midi... Les trois autres façades devaient former avec la première un carré de 50 m de développement. L'intérieur de l'édifice avait 8 m de largeur, et le cloître, de 3 m 50 de large, devait encadrer la cour intérieure ou préau, destinée elle-même à former un jardin carré de 22 m de côté.

« ...Le 13 septembre, arrivèrent à Staouéli deux Frères conduits par les Pères Hilaire et Jean-Marie. Le lendemain, les sapeurs du génie dressèrent au centre des constructions commencées un autel qui fut orné avec cette simplicité austère que les militaires savent donner à leurs œuvres. Pour le protéger contre les ardeurs du soleil, on l'abrita sous une voûte de verdure fournie par des

branches de myrthe et de lauriers-roses entrelacées. Les trappistes arrivés la veille se demandaient pourquoi tous ces préparatifs quand ils virent déboucher un cortège imposant : l'évêque d'Alger avec tout son clergé, le gouverneur général et son état-major, le directeur des Affaires civiles et son personnel. Le Père François Régis avait voulu faire une surprise aux nouveaux venus; le 14 septembre était le jour fixé pour la pose de la première pierre du futur monastère.

« ... Le ciment fut solennellement étendu, à la partie nord du futur cloître, sur une assise de boulets, restes de la bataille de Staouéli, recueillis dans la campagne environnante. Sur ce ciment l'on posa la première pierre, pierre carrée prise dans les ruines d'une villa romaine construite sur le chemin de Sidi-Ferruch. Officiers, prêtres, civils, à la suite du maréchal Bugeaud et de l'évêque d'Alger, frappèrent tour à tour, avec un maillet couronné de fleurs, quelques coups sur la pierre déjà solidement établie.

« ...A la fin de 1843, les trappistes de Staouéli possédaient déjà un superbe troupeau; douze paires de bœufs mettaient en mouvement quatre charrues défricheuses, et quatre autres pour les petits labours. 60 ha, soigneusement défrichés par plus de deux cents ouvriers, tant militaires que civils et arabes, furent ensemencés. Des travaux de drainage avait capté les eaux stagnantes de la concession, et de nombreux canaux irriguaient les cultures.

« ... Quatre frères moururent dans le mois d'août, six en septembre; total : onze religieux sur quarante. Ces détails montrent combien la colonisation a dévoré d'existences.

« Au commencement de 1844, une dépêche ministérielle, adressée au directeur de l'Intérieur à Alger, demanda un rapport sur les progrès de la colonie de Staouéli. On répondit que deux ailes du monastère étaient prêtes à recevoir la toiture; qu'une troisième était arrivée à hauteur du premier étage, et que les fondements de la quatrième étaient posés. On ajouta que soixante hectares étaient mis en culture, vingt autres convertis en prairie, deux mille cinq cents arbres plantés.

« Et tout cela était l'œuvre de huit mois de travail (1). »

Après une période de difficultés d'ordre pécuniaire le monastère se mit à prospérer dès 1846.

* * *

(1) Perret.

Stora.

Stora a été occupée en 1838.

Restauration d'ouvrages romains découverts par le service du génie (1840-1844) : grande voûte du rivage, citernes, tunnel d'alimentation.

Le dispositif comprenait des citernes d'une contenance de 3.000 m³, à une altitude de 45 m, alimentant une petite citerne près du rivage, à l'usage des bateaux; les grandes citernes étaient elles-mêmes alimentées par une galerie souterraine amenant les eaux d'une source ferrugineuse permanente (8 à 10 litres à la minute), située sur le versant de la vallée de l'oued Cheddi. En 1844, le génie fit une prise d'eau supplémentaire dans le lit même de l'oued.

***

Tébessa.

Tébessa fut occupée définitivement en 1851. Les murs d'enceinte de la ville byzantine étaient encore debout.

Ils furent restaurés par le service du génie : le sergent du génie Lardy mérite d'être cité, dont le savant Letronne a pu écrire qu'il avait relevé les ruines de Tébessa « ce de façon à désespérer nos meilleurs architectes et à rendre fiers nos officiers les plus instruits ».

Des travaux de voirie (1855).
700 m de conduites d'eau (1853-1854).
1 fontaine (1853-1854).
2 lavoirs (1853-1854).
1 abreuvoir (1853-1854).
1 fondouk (1854-1855).

***

Ténès.

Ténès a été occupé en 1842 par le général Changarnier.

820 m de rues de grande voirie (1843-1849).
4.250 m de rues de petite voirie (1843-1849).
2 places (1843-1849).
Des plantations (1843-1849) : 1.200 arbres.
1 pépinière (1844-1845).
1 barrage dans le lit de l'oued-Allala (1843-1849).
Restauration d'une conduite romaine (1843-1846).
3.250 m de conduites d'eau (1843-1846).
1 château d'eau (1843-1846).
7 fontaines (1843-1846), dont 1 monumentale.
1 lavoir (1843-1846).
1 abreuvoir (1843-1846).
1 aqueduc (1843-1845).
1 canal d'irrigation à l'ouest de la ville (1843-1849).
1 direction de port (1844-1845).
1 caserne de marins (1843-1844).
1 débarcadère en charpente de 40 m (1845).
1 abattoir (1845-1846).
1 gendarmerie (1846-1849).
1 cimetière (1846-1849).

***

Teniet-El-Haad.

Marché arabe, à l'emplacement duquel un bordj fut commencé en 1843, pour servir de base aux troupes opérant dans la région.

Les premières constructions civiles datent de 1845.

Des travaux de voirie (1851-1873).
Des captations de sources (1850-1862) : sources des jardins du génie du marabout, de l'hôpital, des carrières.
3.260 m de conduites souterraines en maçonnerie (1861-1862).
2 réservoirs (1845-1862).
Des fontaines, lavoirs, et abreuvoirs (1845-1862).
Des égouts (1845-1862).

1 bureau arabe (1847-1848).
2 écoles (1854-1859).
1 maison pour le bachaga (1845, incendiée en 1846 par les insurgés et reconstruite en 1847).
1 cimetière (1857).
1 abattoir (1865) déplacé depuis.
1 église avec presbytère (1863-1864, 67.000 francs, de style roman, a été conçue par le commandant Sorin, chef du génie à Miliana).
Ouverture de la route des cèdres (1844-1845).
Des plantations (1845-1860).
Remise à l'administration civile en 1869 et 1870.

*
* *

Tiaret.

450 m de rues de petite voirie (1852-1855).
1 pépinière (1852-1853), de 2 ha. 1/2.
Des recherches d'eau (1853).
2 fontaines (1853).
1 bureau arabe (1845-1855).
1 cimetière (1853-1855).

*
* *

Tizi-Ouzou.

1 pépinière (1859).
1 école arabe française (1862).

*
* *

Tlemcen.

Tlemcen, occupée une première fois de 1836 à 1837, le fut définitivement en 1842.

925 m de rues de grande voirie (1846-1851).
655 m de rues de petite voirie (1846-1851).

Des plantations (1846-1851) : plus de 6.000 arbres.
1 pépinière de 6 hectares 1/2 (1844).
1.610 m de conduites d'eau (1844-1849).
Restauration des anciens grands bassins (1845-1849).
1 réservoir (1849-1851).
21 fontaines (1845-1849).
4 lavoirs (1845-1851).
6 abreuvoirs (1845-1851).
472 m d'égouts (1845-1851).

Restauration du canal d'irrigation du barrage de l'oued Mefrouch a Bou-Medine (1844-1845), soit 4 km.

1 barrage à Mesroulh (1849) : 2 m de hauteur, 42 m de longeur, 4.300 m de canaux, 240 ha de surface arrosée.

1 ferme modèle (1844-1845).
1 marché (1845-1846).
1 abattoir (1849-1851, 67.000 fr).

1 hospice (1850-1851), au marabout de Sidi-Hassan; asile pour Arabes nécessiteux.

1 église (1842-1849).

Des réparations importantes aux mosquées et à la synagogue (1847-1849).

1 cimetière (1842-1849).
1 bâtiment du domaine (1842-1849).
1 fondouk (1842-1849).
1 pont en maçonnerie de 40 m (1844-1845).

La plupart de ces travaux furent exécutés par le capitaine Gaubert, chef du génie.

***

Zurich.

Village fondé en 1848.

De 1848 à 1853 (date de la remise à l'administration civile) :

Des travaux de voirie.

Des plantations.
1 puits sur la place principale.
Desséchement des marais de l'Oued el Hachem.
1 école (1852).
Restauration de la mosquée (1851).

***

Les centres de colonisation.

Il faut mentionner en outre tous les centres de colonisation créés en territoire militaire et autres que ceux déjà cités dans l'énumération précédente); c'est le service du génie qui a fait le tracé des villages, et qui a

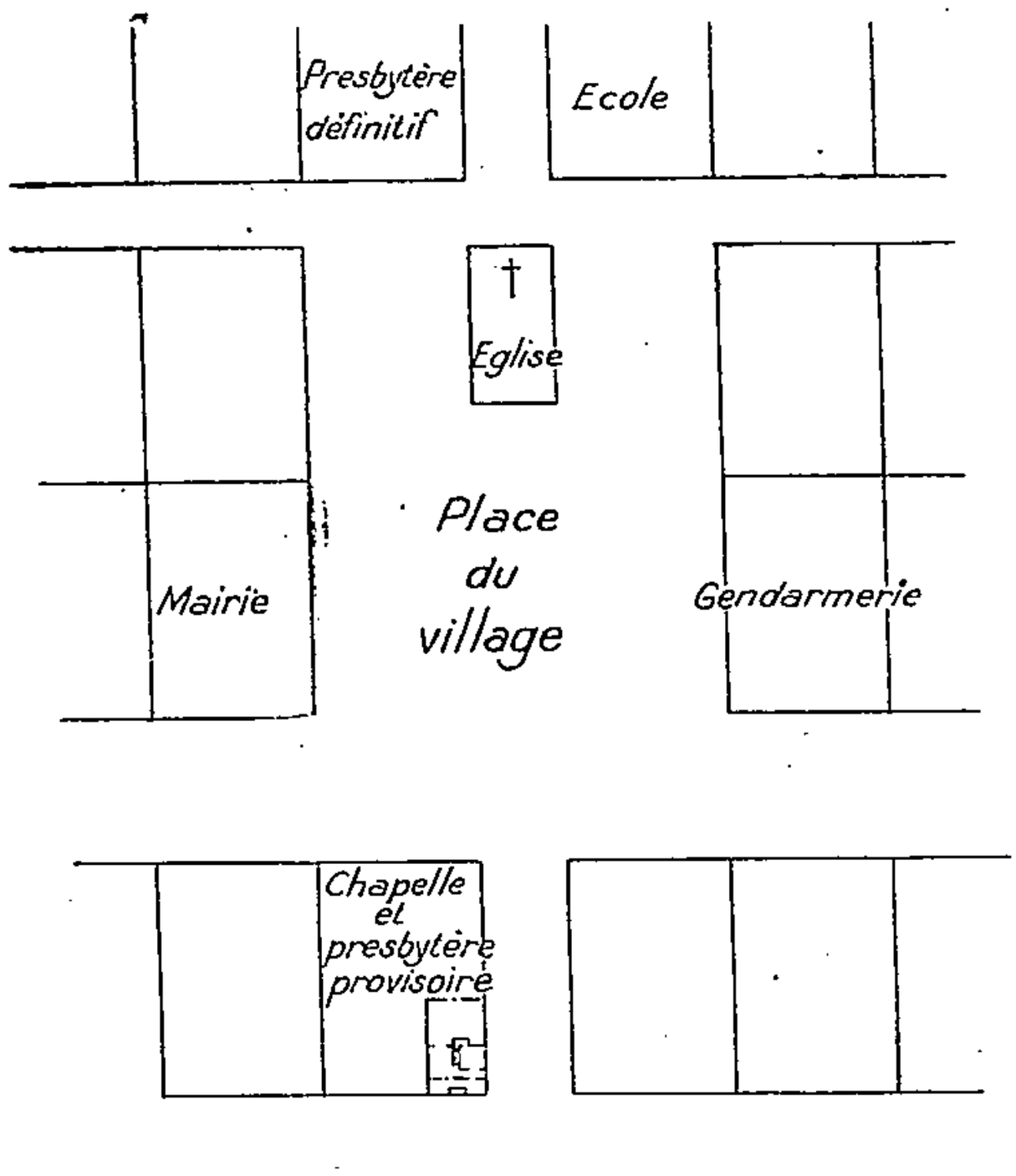


Fig. 19. — Partie centrale d'un village tracé par le Service du Génie en 1850.

procédé aux premiers travaux pour leur établissement; rues, plantations, alimentation en eau, édifices publics (construction définitive ou baraque provisoires), maisons de colons dans beaucoup de cas.

Voici quelques-uns de ces centres.

Dans le département d'Alger : Vesoul-Beniane (1849), Tefschoun (1848), Bou-Ismaël (1848), Saint-Ferdinand (1842), Sainte-Amélie (1842), Novi (1848), Duperré (1857), Damiette (1848), Dalmatie (1843), Bourkika (1849), Bou-Medfa (1849), Le Pont de l'oued-Djer (1858), Ben-N'Choud (1854), Loverdo (1874), Abd-el-Beïda (1870), Trois-Palmiers (1852), Beni-Zou-Zoug (1864), Les Attafes (1853), Gouraya (1873).

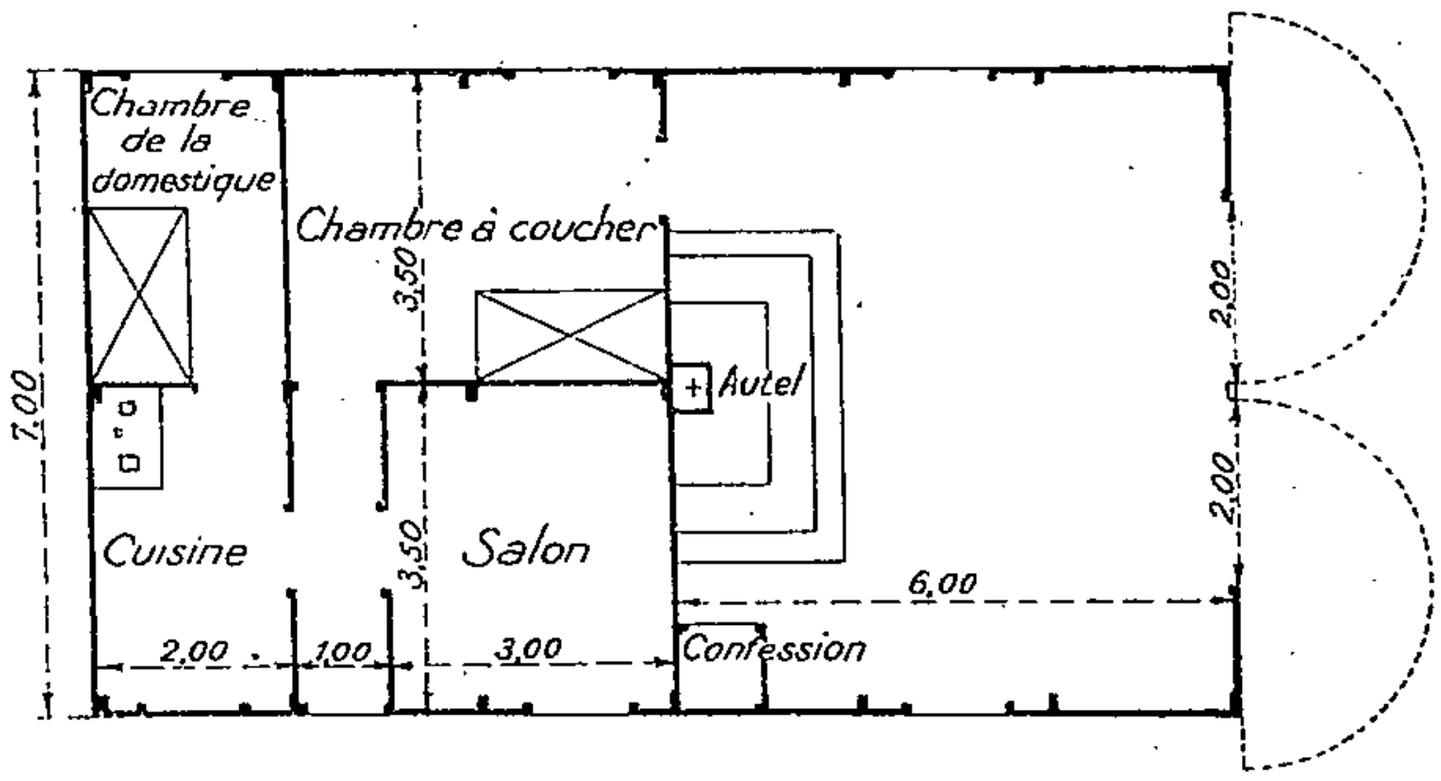


Fig. 20. — Logement d'un desservant et chapelle provisoire.

Dans le département d'Oran : Aïn-Kial (1855), Aïn-el-Arba (1855), La Sadouïa (1853), Zemmoural (1859), Sainte-Léonie (1849), Kléber (1849), Rachgoun (1852 : poste de douaniers), Port-aux-Poules (1852 : poste de douaniers); vers 1850 : colonies agricoles de Saint-Leu, Damesme, Muley-Maghoun, Assi-bou-Nif, Méfessoun, Assi-Ameur, Fleurus, Assi-ben-Okra, Saint-Louis, Assi-Ben-Férach, Mangin, Bou-Tlélis; Bel-Hacel (1844), la Stidia (1844).

Dans le département de Constantine : Saint-Charles (1844), Robertville (1851), Gastonville (1851), Aïn-Bégret (1851), Aïn-Tadgemout (1851), Mouley-Abar (1851), Aïn-Beïda (1855), Bir-el-Sellah, (1855), Aïn-Euchir (1855), Millesimo (1852), Nechmeya (1853),

Héliopolis (1853), Petit (1852); vers 1854 : colonies suisses de la Société genevoise : Aïn-Arnat (temple protestant et presbytère : 52.000 fr), Bou-Hira, Msaoud, Mahouan, El-Ouricia, Oued-Touta; Jemmapes (1851), Sidi-Nassar (1852), Guelaat-bou-Sba (1853).

LES TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

Au moment de l'expédition de 1830, le territoire de l'Algérie était très mal connu, à l'exception des environs d'Alger (mémoire de Boutin).

Aussi dès le début de la conquête s'est-on attaché à exécuter des levers topographiques.

Beaucoup de ces travaux ont été effectués au cours des expéditions par les officiers du génie. Ceux-ci ont en outre exploré certaines régions et en ont dressé des cartes. Enfin il va de soi que tous les grands travaux publics : routes, voirie, dessèchements etc... ont nécessité des levers préalables.

Un service des opérations topographiques en Algérie a été institué par un arrêt ministériel du 14 octobre 1846. Le service du génie n'en a pas moins continué, après cette date, à effectuer des travaux topographiques de toutes sortes.

Voici, à titre d'exemple une liste de quelques-uns de ces travaux :

1836. — Lever au 1/50000 du terrain compris entre Boufarik, Blida et Koléa.

1837. — Description du pays entre Boufarik et l'Atlas, et propositions pour l'établissement d'une redoute à Béni-Méred.

Reconnaissance de Blida et projet d'occupation de la ville suivi presque textuellement l'année suivante).

Reconnaissance de la ligne de la Chiffa, fixée par le traité de la Tafna comme limite de nos possessions dans

la Mitidja; mémoire très complet sur l'occupation du territoire.

1838. — Lever des environs de Blida au 1/50000.

De 1837 à 1839 reconnaissance dans la province de Constantine par le commandant Niel.

1839. — Reconnaissance des voies de communication entre Alger, Koléa, Cherchell, Miliana et Médéa, avec croquis au 1/100000.

Reconnaissance du pied de l'Atlas, avec lever au 1/15.000.

Reconnaissances de routes vers Mila et Sétif (lieutenant Scheffler).

1840. — Lever au 1/50000, avec quelques lacunes, de la région comprise entre le Chéliff, la mer, Koléa et Cherchell.

1841. — Reconnaissance de la position d'Aïn-Telazid au sud de Blida; mémoire et dessin au 1/5000.

1842. — Lever au 1/5000 des environs de Miliana (lieutenant Mouhat).

Lever au 1/20000 des environs de Cherchell (lieutenant Pingault).

1843. — Carte au 1/50000 du littoral entre Cherchell et l'oued Damous (lieutenant Harth).

Lever au 1/25000 les environs du camp de Téniet-el-Haad (capitaine Pingault).

1844. — Carte sommaire des forêts situées entre la mer et Téniet-el-Haad (capitaine Malcor).

Carte au 1/50000 de la région comprise entre Cherchell et Miliana, (lieutenant Harth).

1847. — Plan directeur de Blida au 1/5000.

1848. — Carte au 1/10000 des environs de Cherchell, très complète (capitaine Mantes).

1850. — Levers de reconnaissance au 1/50000 entre Krenchla et Tébessa et entre Bône et le Calle (capitaine Roullier).

1851. — Levęr au 1/50000 de la région Dra-Sidi-Abdallah, Orléansville, Tiaret (capitaine Korth).

1852. — Reconnaissance de Djelfa et de Laghouat, avec les colonnes Pelissier et Bouscaren.

1858. — Reconnaissance des villes du Mzab (capitaine Vincens).

1863. — Reconnaissance d'El-Goléa (capitaine Delamoy).

1871. — Reconnaisance détaillée du massif des Zaccar (capitaine Guibert).

1874. — Édition d'une carte générale des voies de communication de terre et d'eau d'après les trāvaux antérieurs des officiers du génie.

1879. — Itinéraire de la colonne de Metlili-Ouargla (lieutenant Laurette).

Cet itinéraire levé au cordeau de 200 m et à la boussole présente une grande exactitude. Le polygone parcouru, partant de Laghouat et d'une longueur de 720 km, s'est formé à 3 km de son point de départ.

1881. — Prolongement jusqu'à In-Salah de la carte du cercle de Laghouat.

LES CHEMINS DE FER

La ligne Alger-Blida (1858-1859)

Les chemins de fer ont fait leur apparition en Algérie quelques années après la télégraphie électrique : l'établissement d'un réseau ferré y a été commencé en vertu d'un décret du 8 avril 1857.

La première ligne construite a été celle d'Alger à Blida. Le service du génie eut la direction des travaux jusqu'à Boufarik (décision ministérielle du 1er mai 1858). Sur cette section les dépenses furent les suivantes :

Terrassement : 961.650 fr.

Travaux d'art : 474.520 fr.
Confection du matériel : 157.650 fr.
La remise au service des ponts et chaussées eut lieu le 16 décembre 1859.

***

La ligne de pénétration du Sud-Oranais (1881-1882)

Deux compagnies du génie, du 31 août 1881 au 11 11 avril 1882, ont participé, avec la compagnie Franco-Algérienne, à la construction de la voie étroite du Sud-Oranais, du km 249 au km 270 (le Kreider), et du Kreider à Méchéria :

Le 1e compagnie d'ouvriers militaires de chemins de fer du 1er génie (capitaine Picot et Galopin, lieutenant Goudard et Carcain) a séjourné au Kreider, où, entre autres travaux, elle a participé à la construction de la gare.

La 2e compagnie d'ouvriers (capitaines Robert et Deny, lieutenant Cornille, remplacé le 6 novembre 1881 par le lieutenant Alby, lieutenant de Mondésir), a été toute entière employée aux travaux de voie, aidée par la 1e compagnie pour le Kreider et ses abords.

Jusqu'au 24 février 1882, les 2 compagnies ont été sous les ordres du commandant Marcille.

Les travaux effectués ont été les suivants :
Reconnaissances et études de tracés.
Relevage, bourrage et dressage de voie sur 71 km.
Reprise de travail sur 34 km.
Pose complète sur 40 km.
Pose d'aiguilles et d'appareils.
Lancement de deux ponts en bois de 25 et de 48 m (ce dernier sur l'oued Fallet, par le capitaine Robert et le lieutenant Alby).
Kilométrage de voie.
Pose de ligne télégraphique sur 21 km.

Pétardements, travaux de maçonnerie, charpente, menuiserie, forge, serrurerie.

Réparation de locomotives.

Pendant l'été de 1881, les sapeurs ont beaucoup souffert de la chaleur et de l'insalubrité de la région : il y eut cinq décès et de nombreuses hospitalisations.

Les sapeurs allaient sur le chantier en armes, et protégés par des détachements d'infanterie; il y eut quelques alertes et des coups de fusil furent tirés sur le camp.

Du 30 octobre au 15 décembre 1881, période active des opérations des colonnes dans le sud, les sapeurs ont surtout travaillé à l'organisation des ravitaillements et des envois de matériaux pour les constructions de Méchéria.

Le 15 décembre 1881 les travaux ont été arrêtés par suite d'inondations qui, ayant coupé la voie dans la région de Perrégaux empêchaient l'approvisionnement des chantiers en matériel. On a repris la pose de voie le 15 janvier 1882 à l'aide de matériel prélevé sur le tronçon de Modzbah à Oued-Fallet. Un détachement de 15 hommes avec le capitaine Deny, est allé réparer le tronçon Perrégaux-Tizi, du 19 décembre 1881 au 17 février 1882.

Le barrage de l'oued Fergoud s'était rompu dans la nuit du 14 au 15 décembre 1881. La voie ferrée avait, entre Perrégaux et Tizi, subi les dommages suivants : rupture du pont métallique au km 53, enlèvement de la passerelle de la Guetna au km 80, brèche entre le barrage et le pont des Aiglons au km 60 au km 65.

Le détachement du capitaine Deny a exécuté les travaux :

1° Remblayage des brèches de la voie entre les km 60 et 65;

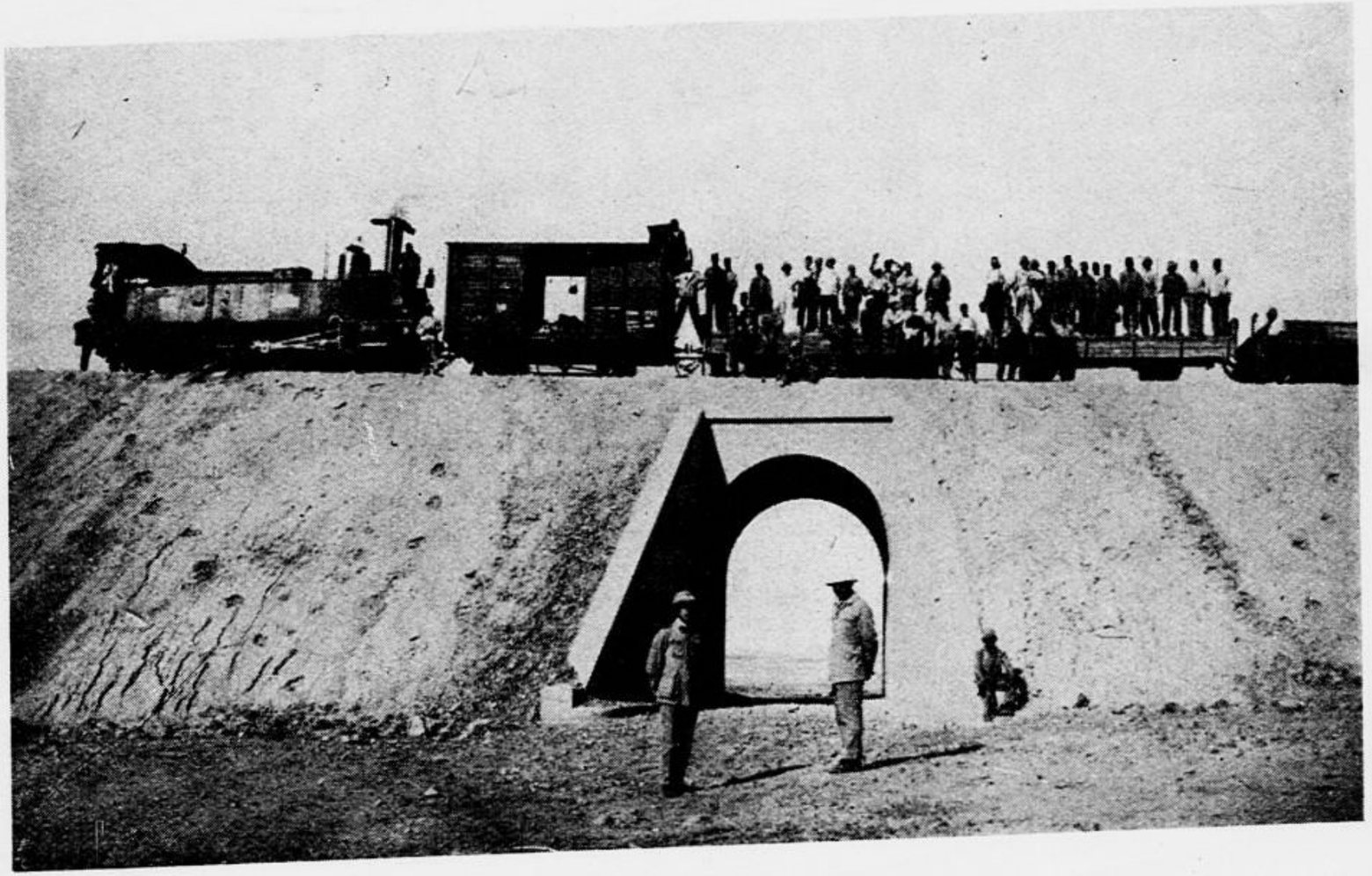
2° Relèvement par vérins de la poutre métallique du pont de la Guetna au km 80, opération particulièrement délicate (poutre tordue);

3° Démontage de la passerelle au ravin de Mitchachelle (km 84);

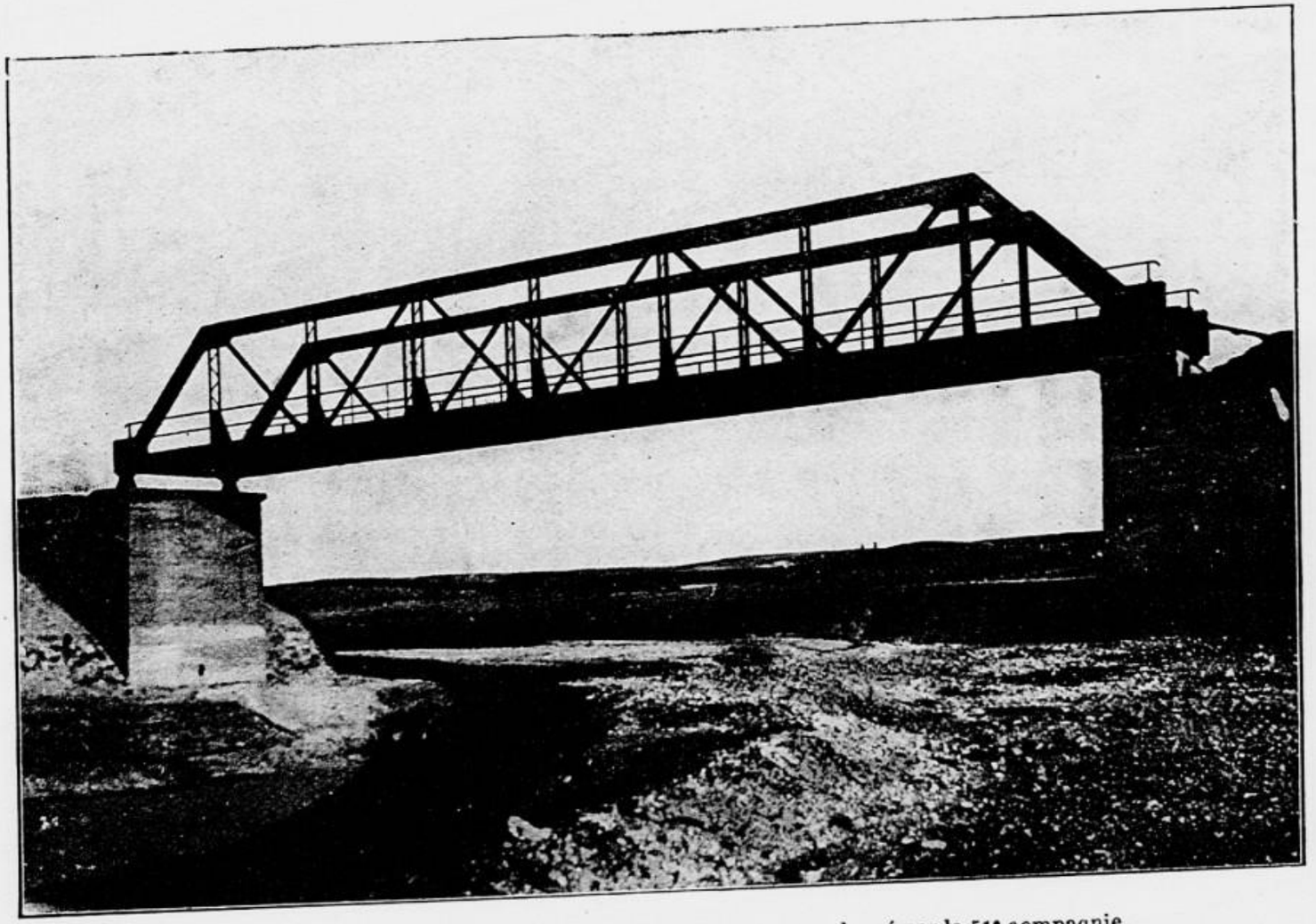
4° Établissement sur l'Habra d'une passerelle pour le transport du ballast;

5° Ouvrages divers de charpente et menuiserie;

24. Ligne de Konif à Kalaa-Djerda. Remblai sur passage voûté.



25. Ligne de Kouif à Kalaa-Djerda. Passage voûté et train de pose.



26. Ligne du Kouif à Kalaa-Djerda. Pont métallique de 32 m lancé par la 51e compagnie.

6° Démontage de la poutre métallique du pont de l'Habra jetée en aval par l'inondation;

7° Montage de 3 palées pour un pont provisoire sur l'Habra;

8° Lancement du pont provisoire.

Les travaux effectués depuis 1899.

L'affaire de Fachoda entraîna pour l'armée de l'Afrique du Nord une réorganisation qui comporta l'envoi en Algérie d'une compagnie de sapeurs de chemins de fer.

Celle-ci, la compagnie 23/4 du 5e génie, commandée par le capitaine Fouquoire débarqua à Alger le 12 mars 1899 avec son parc sur rails. Elle devint la compagnie 26/5 du 2e génie lors de la formation du 26e bataillon du génie en Algérie le 1er avril 1901, puis la 21e compagnie de sapeurs de chemins de fer du 19e bataillon (1er avril 1914), puis enfin la 51e compagnie de sapeurs de chemins de fer du 45e bataillon (1er avril 1923).

Le manque de polygone et d'outillage pour l'instruction détermina le ministre de la guerre à employer les sapeurs de chemins de fer à des travaux effectifs de voie ferrée. C'est ainsi que le génie contribua à diverses reprises, depuis 1899, au développement des chemins de fer en Algérie.

Ces travaux ont donné généralement lieu à des conventions dûment établies entre le service du génie et les compagnies ou sociétés intéressées et prévoyant le paiement de primes aux sapeurs.

L'étude des prix de revient montre que l'emploi de la main-d'œuvre spécialisée militaire a été pour les compagnies de chemins de fer une opération extrêmement avantageuse.

La ligne de Guyotville à Koléa (1899). — Du 18 avril au 26 novembre 1899, pose de 29 km de voie étroite, de Guyotville à Koléa, pour le compte de la compagnie des C. F. R. A.

La compagnie 23/4, avec le capitaine Fouquoire et les lieutenants Baguelin et Fouillade, fut chargée de ce travail, en vertu de la convention du 12 avril 1899 passée entre le directeur du génie et la compagnie C. F. R. A. La plate-forme existait déjà, tout au moins en principe. En réalité elle était très imparfaite et les sapeurs durent exécuter des terrassements assez importants pour la mettre en état. Ils procédèrent ensuite à la pose, au relevage, au bourrage et au dressage de la voie, au réglage du ballast, et firent des travaux accessoires divers.

Ils rencontrèrent quelques difficultés pour la traversée des villages et le passage des ponts.

L'effectif moyen des sapeurs sur le chantier fut de 85 environ. Venus récemment de France, ils souffrirent de la chaleur, et un assez grand nombre d'entre eux furent malades.

Le pont des C. F. R. A. sur le Mazafran (1900). — La ligne Guyotville-Koléa construite en 1895, franchit le Mazafran sur un pont tubulaire de 72 m de portée et pesant 320 tonnes. La culée du côté d'Alger s'était affaissée en avant, et l'exploitation de la nouvelle ligne ne fut autorisée que sous réserve de la réfection des points d'appui. A cet effet, en vertu d'un avenant en date du 13 décembre 1899 à la convention du 12 avril 1899, un détachement comprenant le lieutenant Fouillade, un sergent et 12 sapeurs, fut chargé de ce travail. 6 vérins hydrauliques de 50 tonnes avaient été spécialement envoyés par l'école de chemins de fer de Versailles.

Le 8 mars 1900, on procéda en une heure et demi, en présence du général commandant supérieur du génie en Algérie, du directeur du génie et de l'ingénieur de la société, au soulèvement du pont du côté Koléa et au remplacement des secteurs d'appui par des trains de rouleaux (pour permettre la libre dilatation du pont).

Le soulèvement du pont, du côté d'Alger, eut lieu ensuite; l'établissement de nouvelles surfaces d'appui planes et horizontales présenta de sérieuses difficultés et fut terminé le 12 mars. Au cours de ces travaux deux vérins se brisèrent, heureusement sans conséquences graves, grâce aux précautions judicieuses qui avaient été prises.

La gare d'Alger-Mustapha. (*1899-1900*). — Au cours de l'hiver 1899-1900 la compagnie 23/4 remania et compléta la gare d'Alger-Mustapha.

La voie des C. F. R. A. de camp du maréchal à Boghni (*1900*). — Du 10 mars au 31 août, il fut posé 37 km 500 de voie. Une centaine de sapeurs de la 23/4 étaient présents sur le chantier.

Des causes très diverses diminuèrent le rendement : intempéries; retards des entrepreneurs dans le déblaiement des tranchées ou dans le rétablissement de la plate-forme; insuffisance de l'approvisionnement en ballast ou en matériel de voie; difficultés du tracé dans la montagne; insuffisance des machines des trains d'approvisionnement; éloignement des cantonnements; impossibilité, avant sa réfection, de faire franchir aux trains le pont-route du Bou-Gdoura à Mirabeau; insalubrité de la région.

La gare des C. F. R. A. à Maison-Carrée (*1901*). — Du 1er au 12 juillet 1901, un détachement de la compagnie 26/5, commandé par le lieutenant Kerébel, et comprenant deux sergents et 34 sapeurs, a procédé, avec l'aide de quelques sapeurs mineurs, à la pose de 500 m de voie et de 7 aiguillages dans la gare des C. F. R. A. à Maison-Carrée.

Le tunnel d'El-Achir sur l'Est-Algérien (*1901*). — Un détachement de 50 hommes de la compagnie 26/5, commandé par le lieutenant Kérébel, est envoyé à El-Achir le 22 octobre 1901, pour rétablir sous le tunnel la voie mise hors d'usage par le débordement d'un oued.

Le travail est terminé le 6 novembre 1901. Campés sous la tente sous une pluie torrentielle, les sapeurs ont procédé à la pose de 932 m de voie dans des conditions difficiles : pose au lorry, avec un éclairage à l'acétylène souvent défaillant, entre les talus du ballast relevé sur les côtés.

Renouvellement de voie entre Bou-Medfa et Affreville (1902). — Du 22 février au 15 septembre 1902, un détachement de 50 hommes de la compagnie 26/5, commandé par le lieutenant Kérébel (porté à 100 hommes vers la fin du travail), fait du renouvellement de voie sur 11 km entre Bou-Medfa et Affreville (remplacement des rails de 6 m par des rails de 12 m).

Le chemin de fer de pénétration du Sud-Oranais (1902). — En 1902 pour activer la pénétration du Sud-Oranais, des sapeurs de chemins de fer sur l'ordre du gouvernement général, sont mis à la disposition du service des ponts et chaussées, chargé de la construction de la voie ferrée.

Du 17 mars au 26 mai 1902, la compagnie 26/5 (capitaine Fouquoire, sous-lieutenant Maubernard, 87 hommes), pose la voie de 1m 055 sur 8 km 500 de Oued-el-Hassi à Beni-Ounif. Pour diverses raisons le rendement a été plutôt faible; notamment à cause d'un chômage forcé d'un mois.

Le pont métallique sur l'oued Fedjana près de Zurich (1902). — Pont de 20 m de portée, monté et lancé le 24 novembre 1902 (lieutenant Tarriot de la compagnie 26/5).

Deux ponts métalliques dans le Sud-Oranais (1903). — Du 22 janvier au 22 mai 1903, montage et mise en place de deux ponts métalliques tubulaires, l'un à trois travées du 40 m sur l'oued Zousfana, l'autre d'une seule travée de 30 m sur l'oued Zenaga, par un détachement de la compagnie 26/5 (capitaine Kérébel, 34 hommes),

opérant pour le compte de l'entrepreneur représentant les établissement Schneider.

Renouvellements de voie sur le P. L. M. algérien, de 1906 à 1911. — Du 15 mars au 1er juin 1906, renouvellement de voie par la compagnie 26/5 (3 officiers, 94 hommes) entre les stations de Littré et de Duperré (7 km).

Du 19 au 30 mars 1907, renouvellement de voie sous le tunnel de Miliana-Marguerite (44 m) par un détachement d'un officier et 78 hommes.

Du 3 avril au 23 mai 1097, renouvellement de voie par le même détachement renforcé à 96, entre Oued-Kouina et Kherba (5.900 m).

Du 6 mars au 1er juin 1908, renouvellement de voie par la compagnie 26/5 (lieutenants Jacquot et Brunet), entre les gares de Lavarante et de Littré (9 km 500).

Du 20 février au 1er mai 1911, renouvellement de voie par un détachement de la compagnie 26/5 (lieutenant Deniau, sous-lieutenant Rybinski, 114 hommes) entre les stations du barrage et de Oued-Fodda (6 km 150).

La voie ferrée Biskra-Touggourt (1911-1912). — Du 20 octobre 1911 à avril 1912, la compagnie 26/5 (capitaine Jacquot, lieutenants Deniau et Rybinsky, 150 hommes), qui a déjà exécuté des levers préparatoires, travaille avec des auxilaires indigènes à la construction de la nouvelle ligne Biskra-Touggourt : pose de 55 km de voie, ballastage de 65 km, sabotage de 65.000 traverses; terrassement de 12.000 m³ pour l'infrastucture, établissement provisoire d'une dérivation de 1400 m et de deux estacades pour le franchissement de l'oued Mjeddi (km 25), construction d'une maisonnette et de deux bassins d'épuration; travaux divers de charpente et de forge.

La voie d'Orléansville à Ténès (1923). — En 1923, la 51e compagnie de sapeurs de chemins de fer pose 59 km

de voie d'Orléansville à Ténès (voie de 1 m 05), et effectue le sabotage mécanique de 70.000 traverses.

Renouvellement de voie sur P. L. M. algérien (1924). — En 1924 : du gué de Constantine à Baba-Ali (5 km); de Sidi-Aïd à Boufarik (14 km); des Attafs à Vauban (10 km);

La ligne du Kouif à Kalaa-Djerda (1926-1929). — De décembre 1926 à mars 1929, la 51e compagnie de sapeurs de chemins de fer du 45e bataillon du génie, a construit le tronçon de voie étroite du Kouif à Kalaa-Djerda, sur la frontière tunisienne, en vertu d'une convention en date du 9 novembre 1926, passée entre le commandant Chancereul, commandant le 45e bataillon, et l'ingénieur en chef du service des lignes nouvelles.

Composition de la 51e compagnie : capitaine Robert, lieutenants Lelay et Friedling, 190 gradés, et sapeurs, dont la moitié indigènes.

Le capitaine Robert disposait en outre d'un certain nombre de travailleurs auxiliaires, en particulier de la 2e compagnie du 32e bataillon du génie, de novembre 1927 à mars 1929 (capitaine Dondey, sous-lieutenant de réserve Colin, 100 gradés et sapeurs).

Les travaux effectués ont comporté : des terrassements pour l'établissement de la plate-forme (237.000 m³ transportés à une distance moyenne de 900 m); un pont à travée métallique de 32 m de longueur sur l'oued Haïdra, avec culées en béton; 19 ponts, passages, ou aqueducs voûtés de moins de 4 m d'ouverture; des ouvrages en buse; l'extraction et le cassage de 17.500 m³ de moellons; le sabotage à la main de 21.000 traverses; la pose à l'avancement, avec train de pose, de 13 km de voie, avec ballastage, relevage, bourrage, et dressage.

Les travailleurs, répartis en trois camp, étaient couchés sous la tente; malgré la rudesse du climat, très chaud l'été et très froid l'hiver, l'état sanitaire est toujours resté satisfaisant.

En septembre 1928 et en mars 1929, de violents orages ont causé de grands dégâts, ravinant et emportant des remblais; on fut amené à construire 5 ouvrages supplémentaires et à adoucir la pente des talus.

LA TÉLÉGRAPHIE

L'Algérie est dotée d'un réseau télégraphique comparable à celui de n'importe quel pays civilisé : l'homme d'affaires ou le touriste y trouve partout, même dans les régions les plus lointaines du Sahara, des bureaux télégraphiques qui mettent à sa disposition leurs commodités habituelles.

L'organisation actuelle de la télégraphie en Algérie est l'aboutissement d'une évolution dont l'historique sommaire est exposé ci-après; on y verra le rôle joué dans ce domaine par le génie.

***

La télégraphie aérienne.

En 1830, la télégraphie électrique n'a pas encore fait son apparition. Le dernier cri du progrès est la télégraphie aérienne, système Chappe : elle consiste à observer à la lunette des sortes de signaux sémaphoriques.

Dès le début de la conquête, le génie installe et exploite des postes provisoires de télégraphie aérienne pour les besoins des opérations militaires, en particulier entre Alger et Boufarik (1837).

En juin 1841, un arrêté du ministre de la guerre institue en Algérie un service de la télégraphie. On utilise le système aérien. La ligne Alger-Blida est créée en premier lieu, puis en quelques années on organise un réseau s'étendant à tout le territoire occupé.

La portée des communications étant très réduite

(inférieure à 20 km), l'équipement des lignes nécessite de nombreuses stations.

C'est ainsi qu'il en faut 4 entre Alger et Blida, 6 entre Blida et Miliana, 6 entre Miliana et Orléansville, 3 entre Orléansville et Ténès, 6 entre Oran et Mascara, 10 entre Aumale et Sétif, 8 entre Sétif et Constantine, etc...

Le service du génie, chargé de leur établissement, construit à cet effet des petits bâtiments fortifiés, avec terrasse, permettant aux 4 ou 5 occupants de la station de résister pendant plusieurs jours aux attaques des indigènes (leur prix de revient était de 12.000 fr en moyenne). En 1847, chaque station est dotée d'une citerne pouvant contenir une provision d'eau pour 8 mois.

La télégraphie aérienne présentait de sérieux inconvénients: stations-relais nombreuses, isolées (leur emplacement était imposé par la configuration du terrain), donc difficiles à ravitailler et à défendre, très faible rendement du trafic. Aussi la télégraphie électrique, apparue en Algérie en 1852 supplanta-t-elle rapidement son aînée. Encore est-il curieux de faire observer que, tout au début, on n'avait qu'une confiance limitée dans le nouveau moyen de transmission : on avait décidé de faire passer le fil par les stations de télégraphie aérienne, de façon que celles-ci pussent suppléer à la télégraphie électrique dans les sections où se produiraient des dérangements. Bien entendu ce système, qui obligeait le fil à suivre des itinéraires invraisemblables, ne fut pas appliqué longtemps.

La supériorité de la télégraphie électrique se confirmant, la télégraphie aérienne, dont le réseau avait continué à s'étendre jusqu'en 1854, fut supprimée purement et simplement.

Les bâtiments des postes furent remis aux domaines en 1858 et au cours des années suivantes. N'étant en général d'aucun autre usage possible en raison de leur

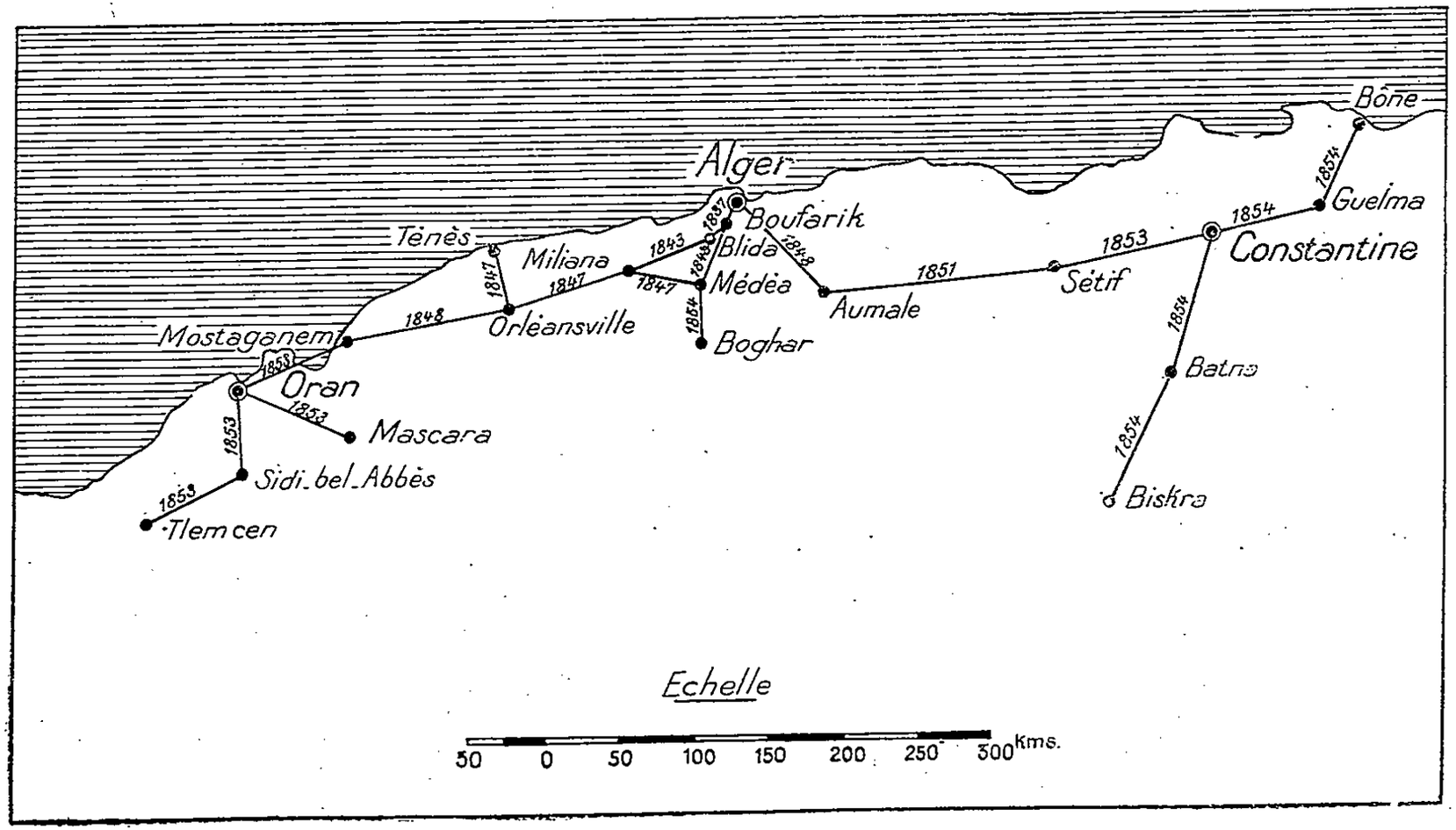


Fig. 21. — Carte schématique de l'ancien réseau de télégraphie aérienne.

isolement, il furent laissés à l'abandon et ne subsistent plus qu'à l'état de vestiges : les cartes au 1/50000 de l'Algérie indiquent encore l'emplacement de quelques uns, surtout celles d'une édition un peu ancienne.

***

Les lignes électriques

Dans le Tell, le réseau télégraphique et téléphonique a été à peu près entièrement l'œuvre de l'administration des P. T. T.

Quelques lignes militaires y ont été construites par les télégraphistes du génie pour des besoins parfois temporaires. Celles qui ont subsisté ont d'ailleurs été remises aux P. T. T.

L'administration des P. T. T. a également fait un effort sérieux dans le sud : elle a poussé le fil jusqu'à Ouargla, El-Goléa, Ghardaïa, Colomb-Béchar. Elle n'a pu aller plus loin, la construction des lignes et leur entretien revenant à des prix démesurés dans les régions désertiques où le chameau était le seul moyen de transport.

Elle a entrepris en 1900 une ligne El-Goléa — Miribel, mais a abandonné le travail à peine commencé.

La ligne Ghardaïa El-Goléa elle-même, d'un rendement inégal et d'un entretien onéreux, n'a pas été maintenue.

Cependant, les troupes qui assuraient la pénétration et l'occupation du Sahara, réclamaient des moyens de communication rapides. C'est ce qui amena le service du génie d'abord à établir des lignes optiques, et ensuite, celles-ci présentant de multiples inconvénients, des lignes électriques.

Les quelques lignes qui furent construites dans l'extrême sud présentèrent d'énormes difficultés de construction et d'entretien. En outre, le rendement en fut

généralement médiocre, si bien que l'emploi de la T. S. F. entraîna bientôt l'abandon de la plupart de ces lignes.

Le réseau actuel du sud est réduit à un petit nombre de lignes partant de Colomb-Béchar et au tronçon isolé Beni-Abbés Igli, vestige de l'ancienne ligne Beni-Ounif Beni-Abbés.

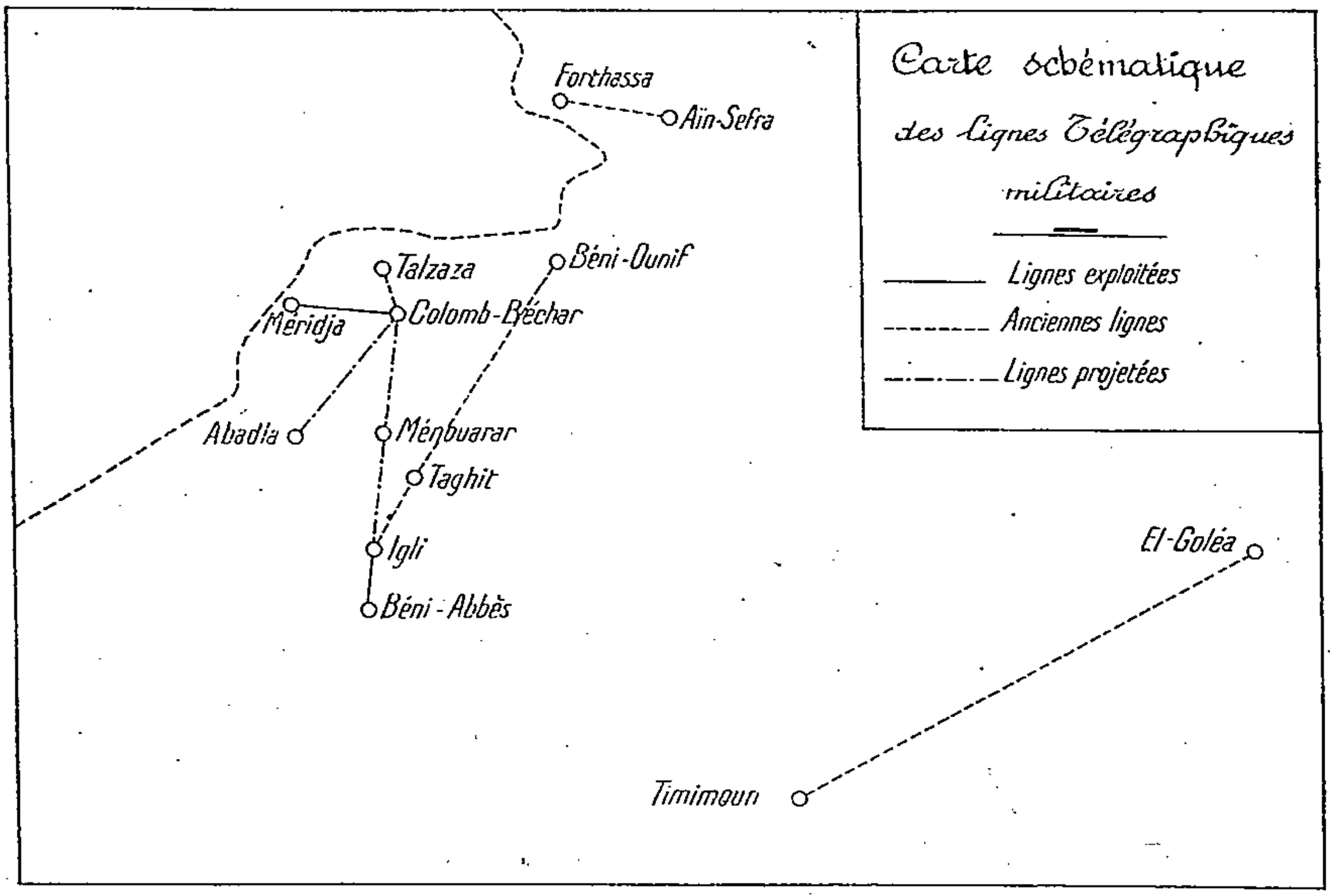


Fig. 22.

Cependant la construction de lignes dans le sud est de nouveau envisagée trés sérieusement depuis quelques années, en corrélation avec l'établissement du chemin de fer transsaharien et en raison de l'augmentation considérable du trafic des postes de T. S. F. Des études détaillées ont déjà été faites à ce sujet par le commandant du 45e bataillon du génie.

Ligne d'Aïn-Sefra à Forthassa. — Ligne construite en 1905 par le capitaine Lagarde, supprimée pendant la guerre.

Ligne de Colomb-Béchar à Talzaza. — Ligne construite en 1906 par le lieutenant du génie Vernaz, supprimée en 1913.

Ligne de Colomb-Béchar à Méridja. — Ligne construite en 1906 (achevée le 17 janvier 1907).

Ligne de Béni-Ounif à Beni-Abbés. — La ligne de Béni-Ounif à Taghit a été construite au cours de l'hiver 1903-1904 et prolongée ensuite jusqu'à Beni-Abbés, sous la direction des capitaines du génie Normand et Lagarde.

Le tronçon Beni-Ounif Taghit a été établi en fil de de fer 4 mm sur poteaux en bois ordinaires. On réussit à assurer le transport de ces derniers en établissant une piste de bout en bout, et en se servant de grandes charrettes. Ces poteaux, bien que non injectés, se sont bien comportés en général; quelques uns ont été attaqués par des termites.

Ce tronçon a été cédé à l'administration des P. T. T. en 1907.

Au delà de Taghit, le transport par charrettes n'était plus possible.

Le tronçon Taghit Beni-Abbés a été établi avec des poteaux métalliques démontables et transportables à dos de chameau, inventés par le capitaine du génie Nou. Ils étaient constitués par 3 tubes en tôle mince, s'emboîtant les uns dans les autres et que sur place on remplissait de sable.

Le transport et la mise en place de ces poteaux n'offraient pas de difficultés. Malheureusement l'expérience a montré que leur usure était rapide. Au bout de 5 ans, on dut déjà remplacer un grand nombre d'appuis.

Les travaux durèrent jusqu'au 18 juillet 1904; l'état sanitaire de la mission resta satisfaisant grâce aux dispositions prises : embauchage de main-d'œuvre indigène pour les travaux pénibles (forage de trous en particulier), présence permanente d'un médecin, troupeau sur le

chantier pour le ravitaillement en viande fraîche, etc...

En 1919, la liaison par fil Béni-Ounif Beni-Abbés est supprimée officiellement par suite de l'installation de postes de T. S. F. à Colomb-Béchar, Beni-Abbés, Taghit et Igli. Le tronçon Beni-Ounif est replié par les P. T. T. et le tronçon Beni-Abbés est abandonné.

En fait à la suite de la suppression en 1921 des postes de T. S. F. de Taghit et d'Igli, le tronçon Beni-Abbés Igli a continué à être entretenu par les soins de la compagnie saharienne de la Saoura, à l'aide du matériel du tronçon abandonné Igli Taghit. En 1926 le maintien de la liaison Beni-Abbés Igli a été sanctionné officiellement; la ligne a été revisée et est depuis entretenue et exploitée régulièrement.

Ligne d'El-Goléa à Timimoun. — Après les échecs du mois d'août 1900 à Sala-Métarfa au sud de Timimoun, on envisagea l'organisation d'une deuxième colonne pour punir les Ksours du Gourara qui avaient accueilli les Berabers.

Dans cette éventualité, et pour s'affranchir des multiples inconvénients de la télégraphie optique, le général commandant supérieur du génie en Algérie prit l'initiative de proposer la création d'une ligne électrique d'El-Goléa à Timimoun.

Un projet fut établi sans reconnaissance préalable par le capitaine du génie Nou, commandant l'école de télégraphie d'Alger, d'après les levers topographiques existants et des renseignements recueillis de divers côtés.

La piste d'El-Goléa à Timimoun, sensiblement rectiligne et plate, est bordée à quelques kilomètres au sud par un plateau, appelé baten, qui, assurait-on, se terminait par une muraille escarpée dominant la plaine.

On décida que la ligne suivrait cette bordure, on prévoyait qu'en attachant le fil après des isolateurs fixés sur des promontoires, on réaliserait de très grandes

portées pouvant atteindre 1.500 m avec des flèches de l'ordre de 300 m. On pouvait ainsi se passer de supports élevés et nombreux dont le transport était impossible, les chameaux étant presque tous pris pour le ravitaillement des colonnes et des postes.

Aux endroits où le fil ne pouvait être fixé directement sur le rocher, on devait placer des potelets de 2 m noyés dans des massifs de pierres sèches.

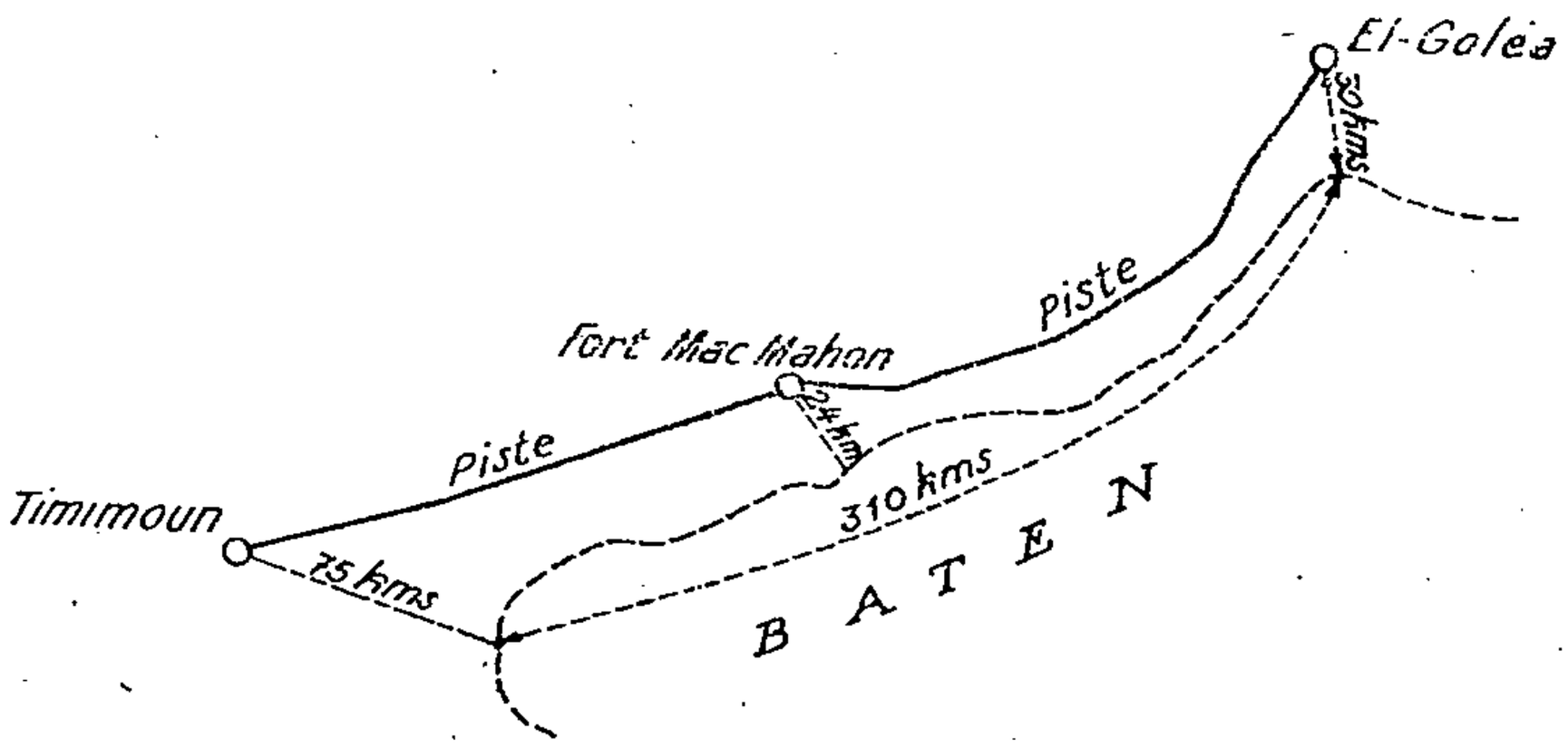


Fig. 23. — Construction de l'ancienne ligne télégraphique d'El-Goléa à Timimoun (1901).

Le raccordement aux extrémités du baten, avec El-Goléa et Timimoun, et au milieu avec Fort-Mac-Mahon devait être fait en cable isolé enterré.

Le rassemblement du matériel à Alger est rapidement mené et le 1er janvier 1901, tout est chargé sur wagons. Faute de pouvoir emprunter la voie directe de Ghardaïa, encombrée par le ravitaillement des troupes, le matériel est dirigé sur Biskra d'où il est transporté sans encombre à Ouargla. A ce moment, le commandant d'armes d'El-Goléa, poussé par la nécessité, décide de réquisitionner les chameaux des convois libres arrivant dans la place. La nouvelle s'en répandant avec rapidité, les sokars s'arrêtent en cours de route, certains même

font demi-tour. Il ne reprennent leur marche que lorsque la réquisition cesse.

Ces circonstances causent des retards, et le matériel arrive à El-Goléa en avril, au lieu de février.

Le détachement du capitaine Nou comprenant 15 télégraphistes est à El-Goléa depuis le 19 février.

Dès que le câble isolé arrive, on commence la pose de la ligne enterrée en utilisant une charrue aménagée apportée d'Alger. 24 km de ligne sont établis en quelques jours, mais quand on procède à la mesure de l'isolement, c'est un désastre! Le travail effectué est inutilisable.

Faute de moyens de transport, la pose de la ligne ne reprend que le 11 avril. On utilise d'abord les poteaux plantés dans la direction de Miribel (ligne commencée par les P. T. T., puis abandonnée) puis des supports de 3 m 50 au maximum constitués par des potelets soutenus par des trépieds.

Jusqu'à l'Erg-Okselbat on pose du fil nu de bronze de 25/10; pour la traversée de l'erg, on utilise du câble de campagne et les trépieds sont placés au sommet des dunes. Le travail est si pénible que l'état sanitaire du personnel devient inquiétant et que de nombreux chameaux meurent. Force est d'interrompre le travail le 19 avril, au bout de 29 km seulement de pose.

On abandonne provisoirement la construction dans l'erg, et le 19 avril on entreprend la ligne en fil nu en bordure du baten. Malheureusement toutes les prévisions sont démenties par la réalité : les grandes dénivellations annoncées de 300 m n'existent pas; les grandes portées sont impossibles; chaque support doit être établi par un procédé particulier.

La construction loin de la piste est très pénible et très longue; en plusieurs endroits, pour ne pas allonger démesurément la ligne, on est obligé de descendre dans la plaine entre des promontoires. Du 1er mai au 3 juin,

140 km de ligne sont posés de la sorte, par une température qui atteint jusqu'à 48 degrés.

La direction du travail passe alors au capitaine du génie Bassenne qui a proposé un procédé de construction rapide, consistant à poser la ligne sur des djeddars, constitués par des massifs de pierres hourdées à l'argile et surmontés par des troncs de pyramide en mortier de plâtre dans lesquels sont noyés des potelets avec isolateurs.

Le 11 août, le sapeur Dayma, parti d'Inhal en recherche de dérangement, se sépare du conducteur et du mulet portant l'eau de boisson. Il meurt de soif et n'est retrouvé que le 15.

Le 18 août le caporal Bergue meurt d'épuisement à Inhal.

Les mulets et les chameaux meurent en grand nombre.

Enfin, le 26 septembre, la ligne, longue de 420 km, est entièrement achevée.

Un témoignage de satisfaction est adressé par le ministre de la guerre au capitaine Bassenne. Le courage et le dévouement du personnel ont été au-dessus de tout éloge.

Il faut citer en particulier le lieutenant Castelle, l'adjudant André, les sergents Boucly et Laffargue.

Quels ont été les résultats de tant d'efforts ?

La recherche de dérangements se manifeste si pénible, qu'on crée deux postes de coupure, à Inhal et à Chemder, afin de limiter les déplacements du personnel. Des équipes stationnent en ces deux points, ainsi qu'aux extrémités et à Fort Mac-Mahon. Leur effectif total est de 21.

Ces dispositions n'empêchent pas les interruptions d'être fréquentes et longues.

Elles sont dûes à l'insuffisance de hauteur de la ligne et au manque de stabilité des supports. Pendant le

4e trimestre de 1906 par exemple, on compte 51 journées d'interruption.

Au bout de quelques années on est même obligé de refaire entièrement de longues parties de la ligne.

Les inconvénients de la ligne optique que l'on espérait éviter : nombre élevé des exploitants, difficultés et dépenses de ravitaillement, faible rendement, ne l'ont donc pas été ou du moins très imparfaitement.

Si l'on ajoute que les opérations actives dans la région se sont terminées en avril 1901, soit 5 mois avant la ligne, et que les relations commerciales du Gourara se font surtout avec Beni-Ounif, on est en droit d'affirmer que le résultat obtenu n'a pas été en rapport avec les fatigues, les pertes de vie humaine, et les dépenses engagées.

La ligne a été définitivement abandonnée au cours de la guerre (1918).

***

La télégraphie optique.

Dans le Tell. — Les lignes électriques ont un bon rendement et conviennent parfaitement, en temps normal, aux besoins administratifs et économiques du pays. Par contre, les communications qu'elles assurent deviennent précaire en cas de troubles; elles ne tiennent plus, peut-on dire, qu'à un fil!

Ce besoin de pouvoir disposer d'un moyen de transmission sûr dans les régions de sécurité douteuse se fit particulièrement sentir en 1881, à la suite des opérations de Tunisie et de l'insurrection de Bou-Amama dans le Sud-Oranais. Il se trouvait précisément que, grâce aux travaux de deux savants officiers du génie, Laussédat et Mangin, nous disposions depuis peu d'un matériel de télégraphie optique, capable d'assurer, avec

les plus gros calibres, des communications pouvant atteindre et parfois dépasser cent km.

Un premier réseau optique fut créé en 1882 sur les hauts plateaux oranais. L'équipement du territoire algérien en lignes optiques se poursuivit ensuite rapidement.

Le service de la télégraphie optique en Algérie a reçu une première organisation en 1883 : on constitua 3 réseaux, un par division, les 3 chefs de réseau étant placés sous les ordres du chef d'état-major du 19e corps d'armée. Les exploitants étaient des secrétaires d'état-major, auxquels une instruction technique était donnée par un fonctionnaire de l'Administration des P. T. T.

En 1885, le ministre décide que les postes optiques seront désormais établis et entretenus par le service du génie.

En 1888 est créée à Alger une école de télégraphie dirigée par un officier du génie.

A partir de 1890, les télégraphistes comptent à une compagnie du génie en garnison à Alger.

Enfin l'instruction ministérielle du 29 avril 1893 organise définitivement le service de la télégraphie optique qui est désormais entièrement rattaché au service du génie.

La télégraphie optique n'est en somme qu'un perfectionnement de l'ancienne télégraphie aérienne, obtenu par l'emploi de projecteurs permettant des portées plus grandes et une manipulation plus rapide; grâce à quoi, d'ailleurs, les nouvelles lignes optiques pouvaient, dans certains cas, remplir assez bien le rôle qui leur était dévolu, en suppléant aux défaillances du fil.

La télégraphie optique a les mêmes défauts que son aînée, quoique à un degré moindre. Son rendement est faible, inconvénient secondaire, car il ne s'agit pas d'écouler un trafic normal, mais seulement de transmettre, dans des circonstances exceptionnelles, les télégrammes importants. Mais il y a plus grave : les communications ne sont possibles que par temps clair; en second lieu, des relais sont presque toujours nécessaires. Ces postes intermédiaires, généralement isolés, sont difficiles à dé-

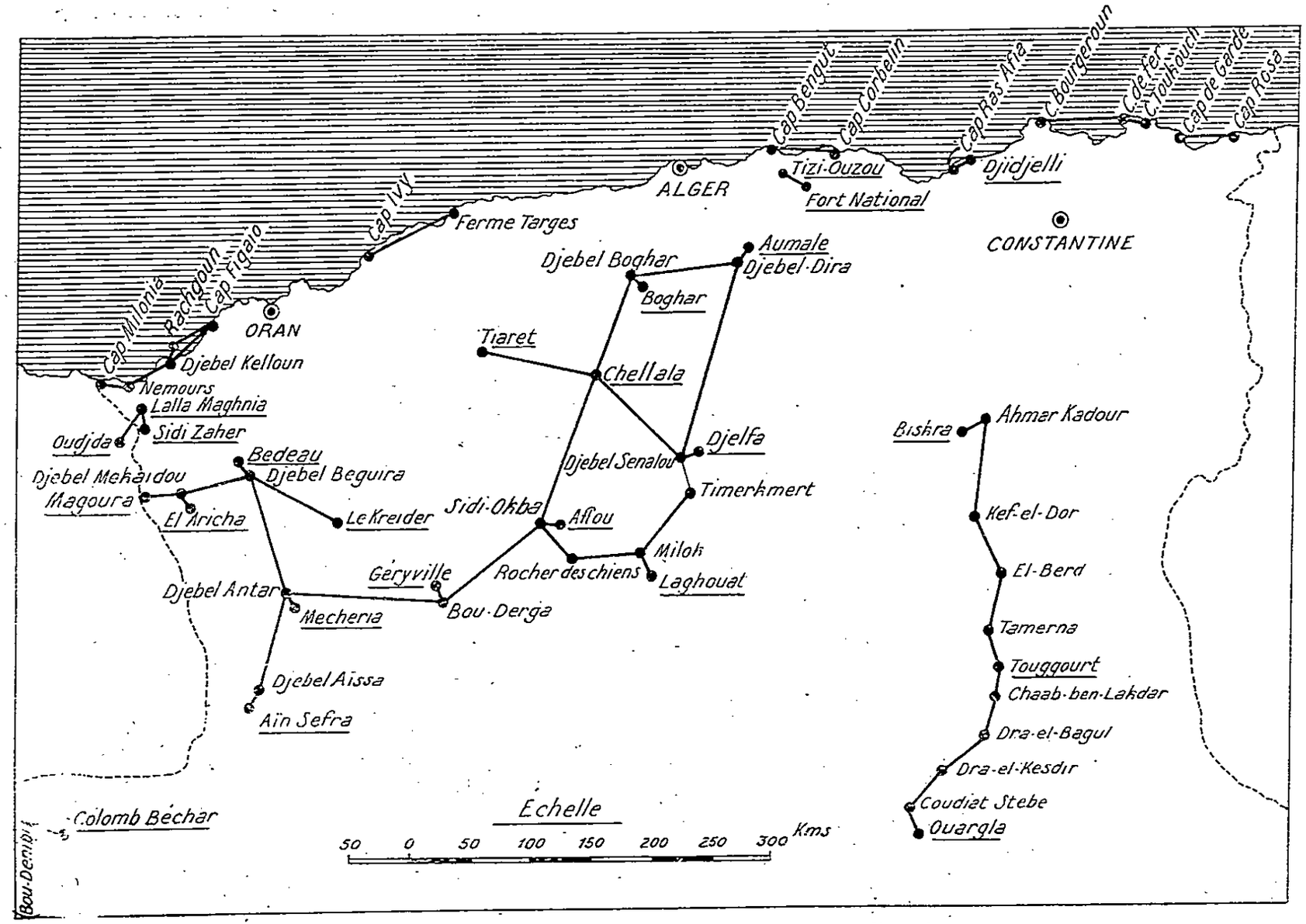


Fig. 24. — Ancien réseau optique algérien (principales lignes).

fendre et à ravitailler en cas de troubles. Comme il ne peut être question de les exploiter en permanence en temps normal, en raison du nombreux personnel nécessaire, leur mise en œuvre, au moment même où elle serait le plus utile, est retardée par le temps qu'il faut pour mettre en place les exploitants. Enfin, les lignes optiques sont rigides et ne peuvent s'adapter rapidement aux besoins imprévus.

Ces inconvénients disparaissent presque entièrement avec la T. S. F. C'est pourquoi l'organisation de celle-ci a-t-elle entraîné la suppression à peu près totale de lignes optiques (la ligne optique Tizi-Ouzou Fort-National, qui est directe, a seule été maintenue).

En réalité, les lignes optiques du Tell n'ont pas toutes eu un simple rôle de sécurité : quelques unes ont été établies comme moyen de transmission provisoire en attendant la construction du fil.

Enfin, il faut signaler les postes optiques de la côte, dits postes-vigies, créés dans un but de surveillance maritime; leur réseau, exploité quelque temps par le service du génie, a été entièrement passé à la marine.

Au Sahara. — Dans le sud l'évolution de la télégraphie optique a été un peu différente. En effet, il ne s'agissait pas de doubler, par précaution, des liaisons existantes, mais bien de créer des lignes de transmission dans des régions où il n'en existait pas encore. On songea d'abord à se servir de lignes optiques, dont l'établissement paraissait devoir être rapide et économique.

Dès 1883 fut créé un réseau optique, dit du sud-est algérien. Pour gagner du temps, on installa d'abord des postes provisoires, puis on les remplaça peu à peu par des postes définitifs. Ainsi prirent naissance les lignes optiques reliant Biskra, d'une part à Tébessa, Négrine et Dehla et d'autre part à Touggourt. De 1887 à 1889, cette dernière ligne fut poussée jusqu'à Ouargla. Quelques

résultats intéressants ont été obtenus, en raison surtout de la limpidité habituelle de l'atmosphère qui permit, avec des opérateurs entraînés, des vitesses de manipulation jamais égalées en Europe. Mais dans l'ensemble, on a surtout enregistré des déboires.

Les raisons en sont d'abord d'ordre technique :

Le Sahara est presque partout une plaine sans reliefs importants. On n'y a donc pas de vues lointaines et la liaison entre deux localités éloignées ne s'obtient qu'au prix d'un nombre considérable de postes intermédiaires et d'autant de retransmissions. De plus, faute de points dominants, les rayons rasent le sol; aussi le moindre brouillard ou nuage de sable rendent-ils toute communication impossible de jour et de nuit.

Le jour, l'inconvénient du faible relief est aggravé une bonne partie de l'année par le phénomène du mirage.

Lorsque la surface du sol est froide, cas ordinaire des pays tempérés, la densité de l'air diminue régulièrement depuis le sol jusqu'à la haute atmosphère. Conformément aux lois bien connues de la réfraction, les rayons lumineux reliant deux points éloignés s'incurvent vers le ciel. Si au contraire le sol est surchauffé, la variation de la densité de l'air est renversée au voisinage du sol et les rayons lumineux sont incurvés en sens inverse. C'est la cause ordinaire des effets de mirage. La cassance des rayons lumineux est donc augmentée avec tous ses inconvénients. Il peut même arriver, quand le phénomène est très accentué, que deux points qui se voient la nuit, cessent de se voir pendant la journée.

Autre inconvénient du mirage : dans le cas le plus favorable où les deux correspondants se voient en permanence, le pointage des appareils doit être changé au fur et à mesure que les rayons lumineux s'incurvent; or, le réglage de la direction du faisceau est une opération délicate et l'obligation éventuelle de le modifier cons-

tamment est un inconvénient sérieux, cause de mauvais rendement.

Il faut ajouter que pendant la majeure partie de l'année, on est aveuglé dans le jour par l'éblouissante clarté qui baigne le paysage.

Il n'est donc pas surprenant que la télégraphie optique au Sahara ait eu de jour un rendement nul et de nuit très médiocre.

Les difficultés spéciales à la région sont mises en évidence par deux faits : on avait projeté de réaliser la liaison entre Touggourt et le plateau qui domine Ouargla au moyen d'un seul poste intermédiaire; or, on fut obligé d'en mettre trois, et encore la visibilité entre Touggourt et Dra-el-Baguel resta-t-elle mauvaise. Quant à la communication avec la région d'El-Oued, on la réalisa après plusieurs essais infructeux, en construisant un poste de 7 m de hauteur, à Bir-bou-Chama, sur une dune; mais une autre dune se mit à grandir entre ce point et El-Oued et intercepta bientôt la communication.

Aux inconvénients d'ordre technique s'en ajoutent d'autres. La vie des télégraphistes isolés dans leurs postes est très dure en été. Travaillant la nuit, se reposant mal le jour à cause de la chaleur, trés éloignés, en général, des points d'eau et des centres habités, ils ne sont ravitaillés que tous les huit ou quinze jours en vivre de l'intendance. Ce ravitaillement déjà difficile en temps normal, deviendrait en cas d'insurrection un problème presque insoluble.

Les postes isolés doivent être capables de se défendre; ils doivent donc être de véritables fortins pourvus de défenseurs, condition également bien difficile à remplir.

L'optique ayant ainsi fait faillite au Sahara, on essaya le fil, qui, on l'a vu, ne réussit pas beaucoup mieux, jusqu'au jour où la T. S. F. est enfin venue apporter une solution satisfaisante.

Les deux exemples suivants illustrent l'exposé précédent.

Ligne optique d'El-Goléa à Timimoun. — Timimoun avait été occupée le 16 mai 1900. Le capitaine du génie Bassenne établit la liaison optique en 13 jours, du 2 au 14 juillet, résultat remarquable, étant donné la saison. La ligne comportait 6 postes intermédiaires à des intervalles variant de 10 à 60 km.

La défense de ces postes étant aléatoire, la communication fut interrompue au début de 1901, en raison de l'attitude menaçante des Berabers, donc au moment où elle aurait pu précisément être utile. De nouveau rétablie, elle fut définitivement supprimée lorsque fut construite la ligne électrique d'El-Goléa à Timimoun.

Ligne optique d'El-Goléa à Miribel. — La ligne optique d'El-Goléa à Miribel a été établie en février 1900 à l'occasion des opérations vers In-Salah; elle était conforme au projet établi des 1894 par le capitaine du génie Digne (le constructeur du bordj de Miribel).

Cette ligne, exploitée par 16 télégraphistes, comprenait 5 postes intermédiaires à des intervalles de 11 à 32 km, installés sous la tente ou des huttes de branchages; les points d'eau étaient distants de 2 à 15 km. La vie des télégraphistes était tellement pénible, que malgré son intérêt militaire, la ligne fut fermée en juillet. Réouverte en septembre, elle fut définitivement supprimée à la fin de l'année, son rendement très médiocre ne justifiant pas sa transformation onéreuse en ligne définitive.

Entre temps, le prolongement éventuel Miribel In-Salah avait été étudié par le capitaine du génie Bassenne. La conclusion de cet officier fut formelle : communication impossible à réaliser par suite de l'absence de relief et de la permanence des vents (nuages de sable).

***

La T. S. F.

Historique de l'organisation :

Les préliminaires. — En 1909, pour la première fois, le gouvernement général de l'Algérie envisage l'utilisation au Sahara de la T. S. F., d'invention toute récente.

Le projet comporte une station de grande puissance à In-Salah pour correspondre avec Alger et Tombouctou, et des stations secondaires à El Goléa, Adrar et Timimoun. Mais on recule devant les dépenses élevées de premier établissement et d'exploitation.

Le 14 décembre 1912, M. Nivoix, inspecteur général, chef du service des postes et télégraphes au gouvernement général de l'Algérie, se basant sur les expériences faites au Maroc, en Afrique occidentale française, et à Colomb-Béchar en 1910, reprend la question, et propose d'installer des postes de T. S. F. à Laghouat, Géryville, Ouargla, Ghardaïa, Touggourt. Faute de crédits, ce projet est abandonné.

Le ministre de la guerre, à la même époque, envisage la création à Colomb-Béchar d'un poste militaire très puissant pour assurer la liaison avec l' A. O. F.

Le 12 décembre 1913, à la suite d'un rapport du commandant Meynier, commandant du territoire des oasis, le gouverneur général demande au ministre de la guerre la création de postes de T. S. F. à El-Goléa, Motylinski et Djanet. Le 1er avril 1914, le ministre de la guerre répond que la construction du réseau intérieur algérien incombe à la colonie.

Une somme de 20.000 fr est inscrite au budget des territoires du sud pour des études et des essais à entreprendre.

La guerre survient sur ces entrefaites; elle va hâter l'ère des réalisations, en accentuant l'urgence des besoins. Dans une série de compte-rendus, en 1914 et 1915, le commandant Meynier, signale les graves incon-

vénients de l'absence de T. S. F. au Sahara : la nouvelle de la déclaration de guerre ne lui est parvenue que le 25 août; le chef du secteur des Ajjers l'a apprise par des voisins italiens, qui ont déjà des postes de T. S. F. en exploitation, et qui fort heureusement ne se sont pas mis contre nous; l'ordre d'évacuer El Barka, parti d'Alger le 16 septembre 1914, a mis près de deux mois pour parvenir. L'agitation tripolitaine, la menace senoussiste accrue du fait même de l'entrée en guerre de l'Italie à nos côtés, les incidents de frontière, autant d'arguments à l'appui des propositions du commandant Meynier.

Une commission comprenant cet officier supérieur, le capitaine Bayle de l'état-major du 19e corps d'armée, MM. Lahourgette et Deloye, de l'administration des P. T. T., est réunie le 2 décembre 1914. Ses conclusions sont les suivantes : elle considère comme inutile de procéder à des essais préliminaires et préconise la création d'urgence de deux postes, l'un à El-Goléa, l'autre à In-Salah. Les 20.000 fr dont disposaient déjà les territoires du sud étant insuffisants, une demande d'allocation supplémentaire de 40.000 fr est adressée au ministre de la guerre qui l'accorde. L'administration des P. T. T. doit se procurer le matériel et diriger les travaux d'installation à l'aide de quelques sapeurs prélevés sur le dépôt du 19e bataillon du génie à Hussein-Dey.

Diverses difficultés se présentent. En particulier les constructeurs auxquels on s'adresse ne sont pas à même de livrer des postes de la puissance prévue (8 kw), pouvant être décomposés en éléments assez petits pour être transportables à dos de chameaux; on décide alors de réduire la puissance à 5 kw. D'autre part, le prix du matériel augmente , et la dépense dépasse de beaucoup les 60.000 fr prévus.

Sur ces entrefaites, le 29 janvier, le ministre de la guerre fait connaître qu'il est disposé à envoyer, comme

première contribution, un poste de 2 kw, mais à charge pour la colonie d'en assurer le transport, le montage, l'entretien et le fonctionnement.

Mais l'Administration des P. T. T., rebuté par les difficultés rencontrées, et effrayée par les nouvelles dépenses probables à engager, retire son concours.

Le commandant Meynier ne se décourage pas; il demande au ministre l'envoi d'un officier spécialiste pour assurer le montage des postes et obtient satisfaction.

Les deux postes d'El-Goléa et d'In-Salah devaient être montés au printemps 1915. Le matériel n'ayant pu être expédié à temps, le travail est remis à l'automne. A la suite de nouveaux échanges de vues, on modifie le projet primitif, et on décide d'installer les deux postes en question à Ouargla et à Temassimine (Fort Flatters). points plus rapprochés de la frontière orientale.

Les premiers postes sahariens. — Le capitaine du génie Provotelle, désigné par le ministre, effectue le montage du poste d'Ouargla du 6 au 30 novembre 1915, et celui de Temassimine du 9 au 20 janvier 1916; une communication excellente est immédiatement établie entre les deux postes. Ce brillant résultat, dû à l'activité et à la compétence du capitaine Provotelle, lui vaut une lettre d'éloge du ministre.

Le commandant Meynier, dans un compte rendu au gouverneur, marque ainsi sa satisfaction :

«..... Je crois devoir vous signaler que durant les mois de janvier et de février, les stations ont fonctionné sans aucun arrêt accidentel alors que le centre d'Ouargla a été à plusieurs reprises et pour plusieurs jours coupé de communications télégraphiques ordinaires par suite de tempêtes. La supériorité de la T. S. F. dans les régions sahariennes s'est ainsi affirmée du premier coup. D'ailleurs, des économies notables ont pu être réalisées dans

les relations postales avec les Ajjers, par suite de la suppression de nombreux courriers rapides qu'en 1914 et 1915, par exemple, il avait fallu envoyer vers Djanet et Polignac. »

Le 31 décembre 1915, le ministre approuve un projet comportant d'une part la création de postes fixes à Beni-Abbès, Adrar et Tabelbala pour le territoire d'Aïn-Sefra, à Djanet, In-Salah et Motylinsky pour le territoire des oasis, et d'autre part l'envoi de 8 postes mobiles de colonne transportables à dos de chameau, 2 postes automobiles; 3 postes de montagne transportables à dos de mulet.

La mission radiotélégraphique du capitaine Protelle continue son œuvre et installe un poste à In-Salah, qui le 20 octobre 1916, établit sa communication avec Ouargla et Temassimine. Un poste installé à Fort-Polignac est replié par suite de l'abandon de cette localité, et ramené à Fort-Flatters.

Deux postes mobiles accompagnent la colonne opérant dans le secteur Ajjer; ils sont mis en station à Tabelbalet et à Aïn-el-Hadjaj.

Le 19 octobre 1916, le lieutenant-colonel Meynier écrit :

« L'établissement d'un réseau télégraphique au Sahara était en l'année 1913 de toute première urgence.

« La télégraphie avec fil atteignait péniblement El-Goléa par une seule ligne bien souvent coupée. Au delà, In-Salah était à six jours de courrier bi-hebdomadaire, Flatters à quinze jours de courrier bimensuel, Fort-Motylinski et Fort-Polignac à près d'un mois de courrier bi-mensuel, distances comptées d'Ouargla chef-lieu provisoire du territoire.

« Cette situation était admissible au moment de la prise de possession alors que le commandant militaire, faisant œuvre de conquérant et d'organisateur se trouvait toujours au point important de son territoire;

plus tard, dans la période calme qui suivit la première pénétration, elle s'accordait également avec une situation qui faisait des chefs de secteurs des petits souverains respectés agissant d'après de très lointaines directives envoyées d'In-Salah.

« Depuis les événements de la guerre italo-turque, cet isolement était devenu extrêmement dangereux. L'occupation de Djanet par nous, celle du Ghat par es Italiens, l'agitation senoussiste, l'exode italienne, etc.. se succédaient rapidement amenant des interventions de plus en plus actives de nos forces.

« En dernier lieu, l'attaque de Djanet se produisait à l'improviste le 6 mars 1916.

« Fort heureusement, le poste de T. S. F. de Fort-Flatters venait d'être mis en service et immédiatement nous étions en mesure de riposter à l'agression senoussiste par le coup droit de Djanet.

« L'ouverture au service de la station de Fort-Polignac n'a pas eu un moindre contre coup heureux. Survenu après le combat de l'Oued Ehan, à un moment où nous pouvions craindre une reprise très active de l'offensive senoussiste, elle nous permettait de combiner la manœuvre de repli de la colonne Duclos dans les meilleures conditions..... »

Le lieutenant-colonel Meynier faisait en même temps l'éloge des radiotélégraphistes du génie : « J'estime, écrivait-il, leur service plus fatigant que celui des Français méharistes..... »

Le développement des réseaux sahariens. — A la fin de 1916 un poste est installé à Fort-Lallemand.

Le 13 février 1917, Aïn-el-Hadjaj est attaqué; le 18 le chef de poste reçoit l'ordre de se replier sur Fort-Flatters; il ramène aussi au passage le poste installé à Tabelbalet. Le mouvement de retraite est rendu d'autant plus pénible qu'on manque de chameaux, dont plus d'un tiers sont morts en route. Au prix de grands

efforts le matériel arrive cependant au complet à Fort-Flatters.

Cet échec local n'arrête pas l'exécution du programme que l'on s'est tracé : au début de 1917 on installe des postes à Beni-Abbés et à Adrar; le 12 février 1917, le poste d'Adrar réalise la liaison avec l'Afrique occidentale française.

D'autres postes sont successivement installés à Tabelbala, Colomb-Béchar, Abadla, Timimoun, Aoulef, El-Goléa, Motylinski.

Le 28 juin 1917, un certain nombre de stations sahariennes, puis bientôt toutes sont ouvertes au trafic privé (dans des conditions qui par la suite, ont été précisées par la convention, en date du 2 juin 1914, passée avec l'administration des P. T. T.).

Au mois de décembre 1917, à la suite d'une inspection faite au Hoggar par le général Laperrine, on décide de transporter le poste de Motylinski à Tamanrasset, résidence de Moussa Ag Amastane, aménokal du Hoggar.

Des postes sont mis en service en 1918 à Inifel, à Taghit, à Igli, à Aïn-Guettara (à l'endroit où quelques mois auparavant le sous-lieutenant du génie Chandez ainsi que les hommes qui l'accompagnaient avait été surpris et massacrés par une bande de Fellagas).

Le nouveau poste de Tamanrasset est ouvert le 1er août 1919.

La pénurie du personnel amène à fermer successivement Igli, Taghit et Fort-Lallemand en 1920, Aïn-Guettara el Aoulef en 1921.

Par contre de nouveaux postes sont installés à Fort-Polignac en 1920, à Djanet en 1921.

A Djanet le poste initial, situé dans une dépression, ne pouvait se faire entendre. En 1924, le lieutenant Lustin le fit déplacer et installer sur une hauteur rocheuse, la prise de terre étant remplacée par un contrepoids. Le fonctionnement du poste de passable devint

excellent après une révision de l'installation effectuée en 1925.

Le projet du poste à grande puissance de Colomb-Béchar est abandonné, le poste de Bamako s'étant montré capable de communiquer directement avec la métropole.

En 1925, une convention règle les conditions d'ouverture d'un trafic privé par T. S. F. entre les régions sahariennes et l'Afrique occidentale française.

Enfin, récemment, on a installé des postes à Bou-Bernous et à Ouallen en 1928, à Taghit, Méridja et Merouanan en 1929.

L'organisation actuelle de la radiotélégraphie militaire en Algérie. — Le commandant du 45e bataillon du génie d'Hussein-Dey est chef du service radiotélégraphique d'Algérie et directeur du dépôt de télégraphie militaire et matériel de chemins de fer d'Hussein Dey, établissement chargé de la fourniture et de l'entretien du matériel des postes, ainsi que des études et des essais concernant ce matériel.

Il existe trois réseaux :

Le réseau de sécurité, dans le Tell, destiné à assurer les communications importantes entre les places principales en cas de défaillance du réseau télégraphique des P. T. T.; le poste d'Alger (Martimprey) est poste directeur.

Deux réseaux sahariens :

Le réseau Ouest-Saharien, correspondant au territoire d'Aïn Sefra, avec un lieutenant chef de réseau à Colomb-Béchar.

Le réseau Est-Saharien, correspondant au territoire des oasis, avec un lieutenant chef de réseau à Ouargla.

Les chefs du service radiotélégraphique militaire en Algérie ont été successivement :

Capitaine Provotelle (1915).

Capitaine Mangard (1917).

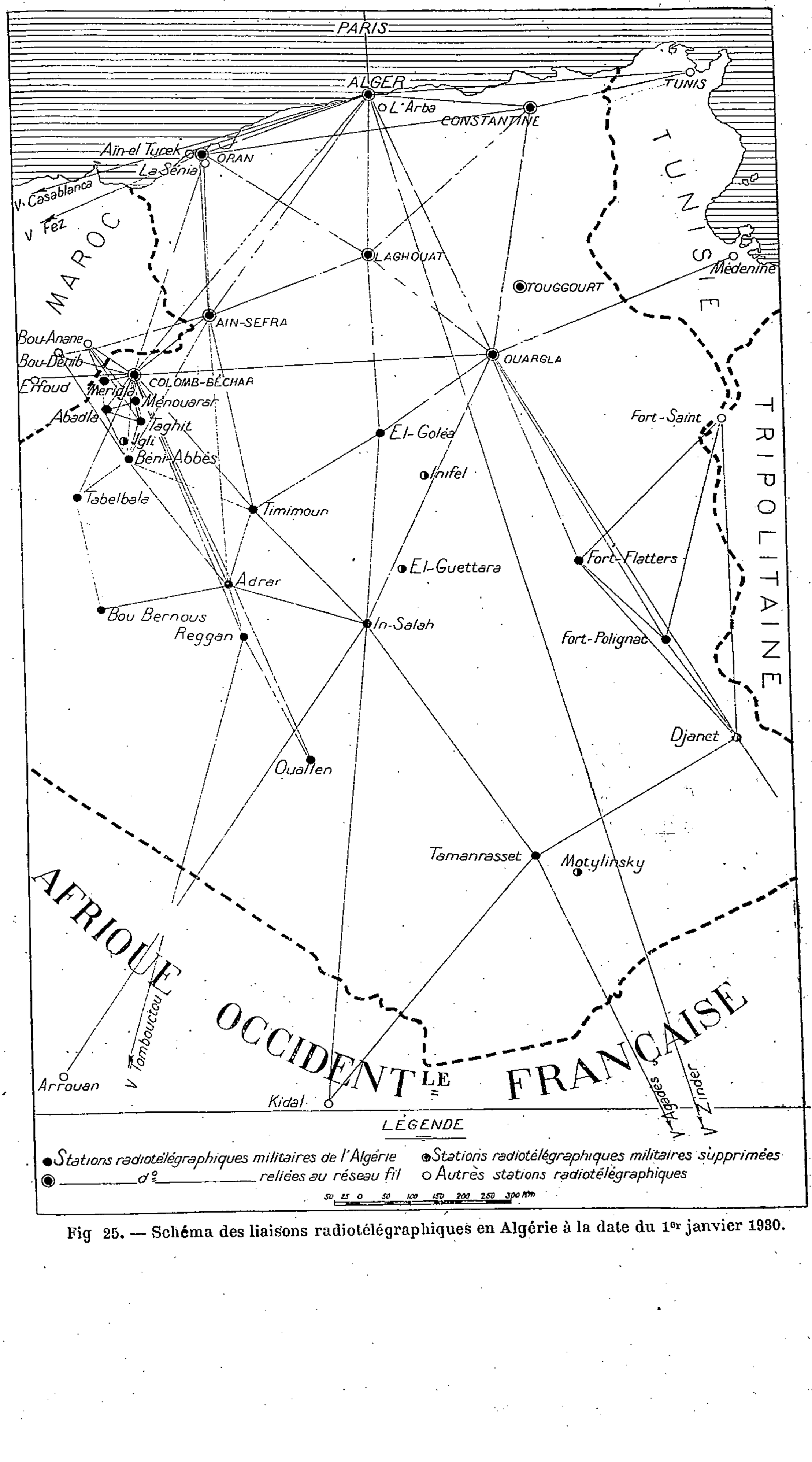


Fig 25. — Schéma des liaisons radiotélégraphiques en Algérie à la date du 1er janvier 1930.

Capitaine Bergeron (1919).
Capitaine Aymard (1921), chef de bataillon en 1923.
Chef de bataillon Chancereul (1926).

Le réseau de sécurité. — La création d'un réseau de sécurité a été décidée au début de 1922 : des postes fixes ont été installés successivement à Alger (1922), Aïn-Sefra (1926), Laghouat (1926), Oran (1927), Constantine (1927) et Touggourt (1928).

Dans ce dernier poste la mise en place des deux pylônes non haubannés de l'antenne, rendue très difficile par les circonstances locales, a été effectuée avec succès par le sous-lieutenant Lopez, du 45e bataillon du génie.

Ces postes sont exploités en permanence, à l'exception de celui de Touggourt. Le poste d'Oran, ouvert d'urgence lors des inondations de l'hiver 1927-1928, a rendu de grands services en cette circonstance; depuis, il a eu plusieurs fois l'occasion de suppléer à la défaillance du fil, interrompu par le mauvais temps entre Oran et Colomb-Béchar. Accessoirement, les postes d'Aïn-Sefra et de Laghouat participent au trafic saharien.

Les postes mobiles. — Dans le Tell, on a prévu des postes mobiles, sur autos ou sur bâts, pouvant être dirigés rapidement sur n'importe quel point du territoire et se relier au réseau fixe de sécurité.

Au Sahara, la question des postes mobiles est particulièrement importante. Dès 1915, des postes dits mobiles sont mis à la disposition des commandants de territoires; pratiquement ils ont été utilisés seulement comme postes fixes, à cause de leur poids et de leur encombrement qui en rendaient le transport malaisé. Les autorités sahariennes demandaient des postes sur auto, d'une portée minimum de 500 km et des postes légers d'une portée minimum de 200 km, pouvant être transportés par 2 chameaux au maximum.

Ce double problème a été résolu récemment à l'aide des ondes courtes : en 1928, deux postes automobiles

6 roues à ondes courtes ont été envoyés, l'un à Ouargla, l'autre à Colomb-Béchar, et en 1929, des postes légers, transportables à dos de chameaux, ont été mis en service dans le territoire d'Aïn-Sefra. Les postes automobiles n'ont pas donné entière satisfaction. Par contre, 5 postes à dos de chameaux ont très bien fonctionné; on les utilise en particulier pour la surveillance de la région du Tafilalet.

Enfin, le service radiotélégraphique a en outre construit, pour le Sahara, des postes légers à ondes courtes, de puissance réduite. pouvant être transportés par une voiture de tourisme quelconque.

Postes divers. — Dès 1911, il existait un poste des P. T. T. à Fort-de-l'Eau et un de la marine à Aïn-el-Turk (Oran). A l'heure actuelle, il existe dans le Tell un certain nombre de postes répondant à des besoins divers et appartenant aux P. T. T., à la marine, et au service de la navigation aérienne.

Historique du fonctionnement.

Les premiers succès. — Pendant la guerre, le réseau radiotélégraphique saharien qui était constitué par du matériel neuf, était exploité par des sapeurs radiotélégraphistes mobilisés stables et bien entraînés. Aussi le fonctionnement des réseaux était à ce point excellent que l'on admit que la T. S. F. suffirait désormais à tous les besoins, et qu'on abandonnera les quelques lignes construites au Sahara.

Les déboires. — Lorsqu'on fut revenu aux conditions normales du temps de paix, le matériel et le personnel se montrèrent en même temps insuffisants. L'usure du matériel commença à se manifester par des pannes, qui duraient d'autant plus longtemps qu'on ne disposait plus sur place de bons spécialistes pour y remédier.

Le remplacement du matériel usé n'était somme toute qu'une question d'argent; le problème du personnel

était beaucoup plus difficile à résoudre, surtout avec le nouveau service de 18 mois.

Faute de pouvoir disposer en nombre suffisant de militaires liés au service pour une longue durée, volontaires, physiquement aptes au Sud, et techniquement qualifiés, on était obligé d'avoir recours aux appelés.

Que l'on imagine des jeunes gens de 20 ans, dont beaucoup quittent leur famille et la France pour la première fois, le plus souvent ignorant tout de la radiotélégraphie, à qui l'on donne une instruction technique préalable hâtive, puis que l'on envoie dans le Sahara, mettant parfois près de deux mois pour atteindre à dos de chameau leur destination, se trouvant presque toujours livrés à eux-mêmes dans des régions lointaines au milieu de populations inconnues, et à qui on confie la tâche délicate et importante de l'exploitation d'un poste de T. S. F., dans des conditions de climat, de nourriture et de confort généralement pénibles; que l'on observe en outre, qu'au bout de 6 mois environ, au moment où la pratique journalière leur a enfin donné une certaine valeur professionnelle, ils sont remplacés par de nouveaux exploitants inexpérimentés et désorientés sinon démoralisés, on concevra que l'exploitation d'un réseau radiotélégraphique dans de telles conditions était presque impossible.

Au mois de juin 1924, les fatigues de la relève causèrent le décès de deux radiotélégraphistes. Voici le récit, d'une émouvante simplicité, de la mort du premier :

« Hassi-el-Khelal, le 16 juin 1924.

« Rapport du sapeur Falzon (Jean), du 45e bataillon du génie, sur le décès du caporal radiotélégraphiste Vallet (Maurice), du 45e bataillon du génie, survenu en cours de route.

« Le 15 juin 1924, à 21 h 45, le caporal radio Maurice-Marie-Émile Vallet, du 45e bataillon du génie, est décédé des suites de maladie au puits de Hassi-el-Khelal, situé sur la route d'Ouargla à Fort-Flatters, en région saharienne, à 250 km environ au sud-est d'Ouargla.

« Ce militaire faisait partie du détachement de relève des sapeurs radios à destination de Fort-Flatters et de Fort-Polignac, parti d'Ouargla le 9 juin 1924.

« A défaut de médecin à proximité, les causes de la mort n'ont pu être établies. Voici les observations que nous avons pu faire :

« Le 11 juin, deux jours après le départ d'Ouargla, le caporal Vallet, bien portant jusque-là, sentit les premières atteintes du mal. Il se plaignit de violentes douleurs à l'estomac. Il n'y attacha pas trop d'importance, étant sujet à ces malaises.

« Le 12 juin, les douleurs sont moins violentes, mais le malade ne peut absorber aucune nourriture.

« Le 13 juin, son état s'aggravant, je voulais le faire évacuer sur Ouargla. Il refusa énergiquement, prétextant qu'il était chef du détachement, qu'il ne voulait pas abandonner ses camarades.

« Le 14 juin, il est atteint d'une extrême faiblesse et de fièvre avec délire, succédant à un semblant d'amélioration.

Le 15 juin, à 9 heures, nous arrivons au puits de El-Khelal. Le caporal est à bout de forces; nous l'aidons à descendre de son chameau et l'installons sous notre tente du mieux qu'il nous est possible. Un campement arabe que nous avons trouvé à cet endroit nous a permis de nous procurer un peu de lait frais. Le malade en absorba une légère quantité. Il accepta un peu de bouillon, et un peu plus tard, un peu de chocolat au lait. Dans l'après-midi, il reposa paisiblement jusque vers 16 heures. A ce moment il tomba dans un état de prostration complet. Il ne se plaignait pas et ne demandait rien lorsque nous lui faisions des offres de service. A 21 h 30 la respiration devient haletante, se fait plus difficile, et à 21 h 45 il rendait le dernire soupir, après avoir fait en vain des efforts pour nous communiquer ses dernières volontés. Il proféra quelques sons inarticulés que nous ne pûmes saisir littéralement, mais qui étaient certainement un adieu suprême aux êtres chers qu'il ne devait plus revoir.

« Il s'est éteint sans souffrance, le visage calme et serein; dans les bras de ses compagnons de route, impuissants à le secourir.

« Il a été inhumé le 16 juin 1924 à 9 heures, au lieu dit Hassi-Khelal, à 350 m à l'ouest du puits Hassi-Khelal.

« Étaient présents les sapeurs : Falzon (Jean), Saillard (Pierre), Chavaud (Fernand), Bonnamy (Roger), Vassale (Georges), Valat (Léon).

« Une croix de bois a été faite par nos soins avec inscriptions du nom et de la date de décès. »

Le sapeur Valat, cité ci-dessus, fut pris le 20 juin de violents maux de tête et de saignements de nez; son état s'aggrava rapi-

dement et il mourut à son tour le 27 juin 1924, à 14 heures, à Chabat-el-Haoucine, avant d'arriver à Fort-Flatters.

Des postes tombèrent donc en panne et l'on n'arrivait à les remettre en état qu'au bout d'un temps très long (parfois plusieurs mois), à cause du délai nécessaire à l'acheminement des pièces de rechange et de l'absence de bons spécialistes dans les postes.

Les autorités sahariennes se plaignirent et furent parfois les premières à réclamer le rétablissement des lignes électriques dont elles avaient elles-mêmes auparavant proposé la suppression.

Les améliorations. — Depuis 1925, un rétablissement progressif a été réalisé. L'amélioration de la situation financière de la France a permis l'ouverture de crédits grâce auxquels on a pu procéder à l'entretien et au renouvellement du matériel suivant les programmes établis.

Quant au personnel, on a réussi à l'aide de légionnaires choisis et grâce à l'institution de primes sahariennes et de technicité, à doter tous les postes d'un petit noyau stable d'opérateurs qui facilitent la soudure au moment des relèves.

Enfin un immense progrès a été réalisé dès la fin de 1927 par la substitution de l'automobile au chameau pour le transport du personnel (sauf en direction de Djanet). Les relèves se font plus rapidement, dans des conditions moins pénibles, et on dispose d'un temps plus long pour l'instruction technique préalable.

L'application du service d'un an va être une source de nouvelles difficultés : pratiquement il ne sera plus possible d'envoyer au Sahara qu'un très petit nombre d'appelés. Il devient donc nécessaire de recruter de nouveaux militaires de carrière idoines. Cette question est à l'étude. Il faut espérer qu'elle sera résolue à brève échéance, sinon l'activité de la radiotélégraphie saharienne devra être réduite.

Historique technique :

Les ondes amorties. — Au début les lampes à vides ne sont pas encore utilisées pour la réception et l'émission.

Les postes émetteurs sont à ondes amorties (à étincelles) et la réception se fait sur galène sans amplification. Aussi afin d'obtenir de bonnes communications est-on obligé d'avoir recours à des postes puissants, de 5 et même 10 kw, dont le transport n'est guère plus difficile que celui des postes mobiles de 2 kw, mais dont le montage, le réglage et la mise en œuvre sont plus longs et plus délicats.

Aussi certains d'entre eux, qui se trouvent confiés à des mains trop inexpertes, ne fonctionnent pas bien. Pour rémédier à cet inconvénient, on construit des antennes considérables (d'abord avec des échelles Durand, ensuite avec des mâts tubulaires), dans l'espoir que grâce à un meilleur rayonnement, des postes moins puissants, de 2 kw par exemple, suffiront. Les résultats obtenus se montrent encourageants, d'autant plus qu'on commence à mettre en service (1917) des amplificateurs de réception. Les postes du début de 5 et 10 kw disparaissent tous successivement.

Les ondes entretenues. — On envisage bientôt d'employer l'émission en ondes entretenues, système qui commence à se répandre grâce aux lampes à vide, et qui permet de faire travailler un plus grand nombre de postes sur des longueurs d'onde voisines.

Dès 1920, on essaie de mettre un poste à arc de 10 kw à Colomb-Béchar; mais on s'aperçoit que ce matériel est trop délicat pour les conditions d'exploitation du Sahara.

En 1920, et les années suivantes on installe à titre d'essai des émetteurs à lampes (quelques-uns improvisés) dans divers postes. Cette période de tâtonnements se prolonge jusqu'en 1925, pour des raisons surtout d'or-

dre budgétaire. Il s'agit en effet de matériel coûteux; il faut éviter toute fausse manœuvre et la nécessité s'impose avant d'entreprendre l'équipement général des réseaux, d'être bien fixé sur la valeur du matériel choisi et d'être assuré que ce matériel pourra être réapprovisionné régulièrement par la suite sur le même type. Cette dernière condition de l'unification du matériel est particulièrement importante au Sahara en raison de l'éloignement des postes et de l'impossibilité de les inspecter souvent et rapidement. Si les appareils en service d'un type déterminé ne sont pas tous d'une construction rigoureusement identique, il peut s'ensuivre des pannes fâcheuses pour des motifs parfois futiles, les pièces de rechange envoyées pouvant ne pas convenir. En outre la brève instruction technique préalable ne peut être efficace que si elle s'applique à un nombre très limité de types d'appareils, identiques à ceux que les sapeurs trouveront dans les postes où on les envoie.

C'est ainsi par exemple que se sont produites des défaillances de réseaux imputables au seul fait qu'à une certaine époque les moteurs en service des postes de 2 kw à ondes amorties étaient de marques différentes : Aster, de Dion, Renault...

Deux types d'émetteurs, d'ondes entretenues de puissances différentes, ont été choisis : l'E 4 *bis* et l'E 13-1925. L'équipement complet des réseaux en ondes entretenues a été réalisé de 1926 à 1929.

Les anciens postes à ondes amorties de 2 kw sont maintenus à titre de secours; ils sont appelés à disparaître par extinction, ce genre de matériel n'étant plus approvisionné.

Les ondes courtes. — Dès 1924, on songe aux ondes courtes. On sait qu'elles permettent des portées considérables avec une faible puissance, surtout la nuit. La consommation d'essence peut donc être réduite et il suffit d'antennes insignifiantes, en outre les parasites

atmosphériques sont peu gênants, et une syntonie très poussée autorise l'emploi simultané de longueurs d'ondes rapprochées. Par contre, il faut compter avec le fading, avec les zones de silence, avec la difficulté des réglages.

Une période d'études et d'essais a été nécessaire. On a trouvé des longueurs d'ondes pour lesquelles au Sahara, les zones de silence sont inexistantes et qui s'entendent le jour comme la nuit. La construction des appareils a été mise au point de façon à en rendre la manœuvre facile et à la portée des opérateurs moyens. Aussi est-on entré délibérément dans la période de réalisation; l'équipement des réseaux en ondes courtes, commencé en 1928, est en cours;.

D'ores et déjà, Alger communique en ondes courtes avec Colomb-Béchar, Ouargla, Casablanca, Tunis, et Issy-les-Moulineaux.

On a vu aussi que l'emploi des ondes courtes avait permis la réalisation de postes mobiles pour le Sahara.

On espère que dans un avenir prochain, les ondes courtes suffiront à tous les besoins, ce qui entraînera des économies et des commodités de toutes sortes.

Le ravitaillement en essence. — A l'origine, on emploie des récipients ordinaires dont le transport, fait à dos de chameau, est généralement très long; exposée à une chaleur souvent intense, l'essence, très volatile et très dilatable crée une pression intérieure considérable; les récipients se fendillent et l'essence fuit ou s'évapore. Ajouter à cela les chargements et déchargements quotidiens, effectués brutalement par les chameliers. Finalement la plus grande partie de l'essence se perd en cours de route. On a ainsi été amené à préparer des emballages spéciaux : estagnons renforcés mis dans des caisses en bois avec matelassure de paille ou de fibres. On a réussi par ce moyen à réduire de 40 % à 10 % environ la perte d'essence dans le transport.

Caractéristiques techniques des stations radiotélégraphiques militaires en Algérie

STATIONS	DATE d'ouverture	DATE de fermeture	ÉQUIPEMENT initial	ÉQUIPEMENT ACTUEL — Antenne Type	Antenne Haut.	Émetteurs O. A.	Émetteurs O. E. moyen.	Émetteurs O. E. courtes	Récepteurs Ondes moyennes	Récepteurs O. C.	PRINCIPAUX incidents de fonctionnement et observations diverses
Réseau de sécurité.											
Alger	1922		2 kw, am.	Nappe.	25 m	2 kw RS.	200 w E 19	Mesny.	TM, ampli R 2 bis	R 9	
Oran	1927		→	Parap'uie.	20 m	Id.	Id.		Id.		
Constantine	1927		→	Nappe.	20 m	Id.	Id.		Id.		
Laghouat	1927		→	Parapluie.	38 m	Id.	Id.		Id.	R 9	
Aïn-Sefra	1927		→	Nappe.	25 m	Id.	Id.	E 23	Id.		Installé en janv. 1928, mais non ouvert.
Touggourt			→	Id.	24 m		Id.		Id.		
Réseau Ouest-Saharien.											
Colomb-Béchar	1917		10 kw, am.	Nappe	50 m	2 kw RS.	200 w E 19	Mesny.	TM, ampli R 2 bis	Schnell.	1920 : essais non satisfaisants d'un poste à arc de 10 kw 1921 : 10 kw am. hors service.
Méridja	1929		E 26 O. C. à main	Parapluie.	24 m		60 w E 13-25		E 13-25	R 9	
Abadla	1917		2 kw, am.	Id.	18 m	500 w C. G. R.	Id.	Mesny.	TM, ampli R 2 bis	R 9	
Menouarar	1929		→	O. C.	5 m		Id.	E 26 (à main)		E 26	
Taghit 1°	1918	1920	2 kw, am.	Parapluie.	24 m		Id.		E 13-25	R 9	
— 2°	1929		E 26 O. C. à main								
Igli	1918	1920	500 w, am.	Parapluie.	42 m	2 kw RR.	Id.	Mesny.	TM, ampli R 2 bis	Reinartz.	Panne de quelques jours en déc. 1920.
Beni-Abbès	1917		5 kw, am.								
Tabelbala	1917		2 kw, am.	Id.	28 m	Id.	Id.	Id.	Id.	Reinartz. R 9	Panne de quelques jours en déc. 1920. Pannes d'oct. 1921 à mai 1922, et du 24 janv. au 2 mars 1924.
Timimoun	1917		5 kw, am.	Id.	30 m	2 kw RS.	Id.	Id.	Id.		
Adrar	1917		5 kw, am.	Id.	52 m	Id.	200 w E 4 bis	Id.	Id.	Schnell.	Panne d'émission de quelques jours en déc. 1921.
Ouallen	1928		E. 23 O.C 6 roues	Id.	36 m	Id.	Id.	Id. E 26 (à main)	ampli R 2 bis E 13-25	R 9 E 26	Le poste 6 roues E 23, mis en service le 20 nov. 1928 est tombé en panne le 21 déc. 1928. Le matériel de ce poste appartient à la Cie transsaharienne de transport.
Reggan	1928		→	Id.	5 m			Mesny.			
Réseau Est-Saharien.											
Ouargla	1915		4 kw, am.	Nappe.	50 m	2 kw RR.	200 w E 4 bis	Mesny.	TM, ampli R 2 bis	Bourne.	L'émetteur initial de 4 kw à O. A. a été remplacé successivement par des emet. de 10,5 et 2 kw.
Fort-Lallemand	1916	1920	2 kw, am.								
Aïn-Guettara	1918	1921	Id.								
Inifel	1918	1924	Id.								
Aoulef	1917	1921	Id.								
El-Goléa	1917		5 kw, am.	Parapluie.	40 m	2 kw RR.	60 w E 13-25		Id.		
Fort-Flatters	1916		2 kw, am.	Id.	45 m	Id.	200 w E 4 bis		Id.	Bourne.	Un émet. de 5 kw à O. A. a été un certain temps en service. Plusieurs interruptions de trafic en fév. 1922.
In-Salah	1916		5 kw, am.	Nappe.	35 m	Id.	Id.		Id.		Panne de courte durée à la fin de 1922.
Fort Polignac 1°	1916	1916	2 kw, am.	Parapluie.	24 m	Id.	60 w E 13-25		Id.		Panne du 20 au 27 mai 1921, en juin 1921, du 15 juin au 25 juil. 1924.
— 2°	1920		Id.								
Djanet	1921		Id.	Id.	31 m	Id.	200 w E 4 bis	E 23	Id.	Reinartz.	
Motylinski	1917	1918	5 kw, am.	Parapluie.	42 m	Id.	Id.	Id.	Id.	Bourne.	Fonctionnement défectueux Pannes du 11 fév. au 3 mai 1921, en juin 1921, du 20 oct. au 20 déc. 1921, du 16 au 24 janvier 1922 (écroulement du poste par suite d'un ouragan), à la fin de 1922, au commencement de 1923 enfin du 14 mai 1924 au 12 mai 1925.
Tamamrasset	1919		2 kw, am.								

Le ravitaillement en essence est assuré depuis 1928 par le service de l'artillerie dans d'excellentes conditions.

Le trafic. — Les premières stations sahariennes ont été créées pour faire face à des besoins purement militaires. Elles ont subsisté, ou ont disparu, ou ont été déplacées suivant les besoins du moment. Peu à peu la colonisation faisant son œuvre, les stations maintenues ont été ouvertes au trafic privé pour faciliter les échanges commerciaux entre les oasis pacifiées et l'Algérie du Nord.

Puis avec la sécurité est apparu le tourisme. L'organisation des pistes et des localités a déjà permis et facilitera de plus en plus les déplacements des automobiles et des avions. Ces engins pourvus d'un équipement de T. S. F., peuvent se relier aux stations fixes et être guidés par elles.

Enfin il faut envisager la réalisation prochaine d'un chemin de fer transsaharien.

Le trafic des stations radiotélégraphiques sahariennes, qui a décuplé en dix ans, est donc appelé à augmenter sans cesse.

Or, certaines stations ont déjà un trafic voisin de la saturation. Comment fera-t-on face aux besoins futurs ?

Les partisans du fil préconisent la construction de lignes électriques, leur arguments sont les suivants : le rendement des postes de T. S. F. au Sahara est faible et le restera, car il ne peut être question d'ici longtemps d'y employer la manipulation automatique. En outre les parasites atmosphériques sont en été, à de certaines heures, tellement puissants qu'ils obligent à une suspension d'exploitation. La T. S. F. au Sahara, qui s'impose de toute évidence, pour les stations éloignées et à faible trafic, n'est plus capable de suffir aux besoins des localités à grand trafic qui sont précisément les plus septentrionnales. La construction de lignes télégraphiphiques les reliant au réseau de l'Algérie du Nord peut

bien être envisagée, étant donné d'abord qu'il s'agit des points du Sahara les moins éloignés et aussi parce que de telles lignes qui étaient considérées comme impossibles à construire du temps que le chameau était le seul moyen de transport, sont devenues réalisables grâce à

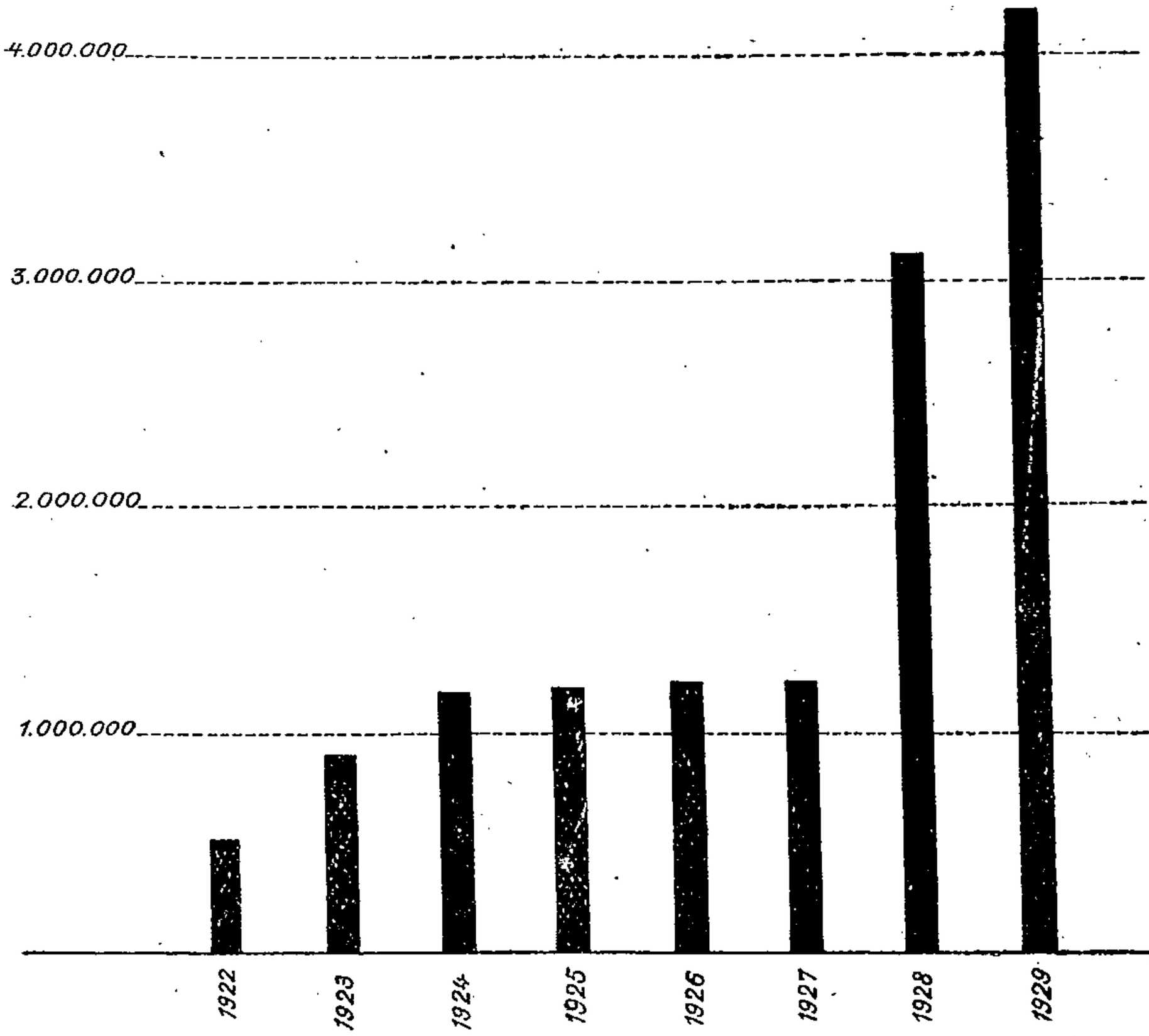


Fig. 26. — Nombre de mots transmis annuellement sur l'ensemble des réseaux algériens.

l'emploi de l'automobile. Ces lignes coûteront cher de premier établissement, c'est vrai; mais les frais d'entretien seront moins onéreux que les frais correspondant d'exploitation des stations de T. S. F. et elles auront l'immense avantage de permettre le trafic important auquel il faut s'attendre.

Les partisans de la T. S. F. répondent : les parasites atmosphériques n'apporteront plus de gêne sensible

quand sera terminé la réalisation du programme d'équipement en ondes courtes des postes sahariens. Il en résultera un premier accroissement de la capacité du trafic des réseaux. En outre, avec les postes à ondes courtes, il sera possible, de faire fonctionner simultanément dans la même localité deux ou trois postes sur des longueurs d'ondes différentes, ce qui doublera ou triplera la capacité de trafic et permettra de satisfaire à tous les besoins. Bien entendu, les frais d'exploitation et le personnel seront augmentés, mais on évitera les énormes dépenses que nécessiteraient la construction des lignes électriques et la sécurité des communications sera meilleure.

Ces diverses questions font actuellement l'objet d'études des services intéressés, en particulier de la télégraphie et de la radiotélégraphie militaires qui seront certainement appelées à demeurer les principaux exécutants.

Il est probable que les réseaux de T. S. F. ne cesseront de se développer, mais qu'en outre des lignes électriques seront construites sur l'axe de pénétration du futur transsaharien.

Les pigeons voyageurs.

Un service colombophile militaire, relevant du service du génie, a été organisé en Algérie. On sait les précieux services que le pigeon voyageur rendrait en cas de guerre ou de troubles.

Rappelons en outre qu'il existe en Algérie un certain nombre de sociétés colombophiles civiles se livrant, à titre de sport, à l'entraînement du pigeon, et qui reçoivent du service colombophile militaire des directives éclairées.

LES SINISTRES

L'incendie de 1851 à Oran.

Au cours d'un violent incendie, à Oran, le 20 décembre 1851, la compagnie 1/3 du 3e génie se signala par son dévouement. Le général de Mac-Mahon cita à l'ordre de la division les sergents Greff, Carat, Granjean, et le sapeur Roger.

***

Le tremblement de terre du 2 janvier 1867.

Le 2 janvier 1867, un violent tremblement de terre ravagea la Mitidja en moins de 20 secondes. Les dégâts furent particulièrement importants à la Chiffa, Mouzaïaville, El Affroun, Bourkika, Ameur-el-Aïn et Bou-Roumi.

Le génie reconstruisit ces villages. (532 maisons 770.000 fr).

***

Les inondations de l'Oranie (1927-1928).

On se rappelle les terribles inondations qui ont dévasté l'Algérie et en particulier le département d'Oran au cours de l'hiver 1927-1928:

Dans la région Orléansville-Ténès, une première crue de l'oued Allala se produit le 26 novembre 1927 : 4 ponts métalliques de 20 à 30 m sont emportés sur la voie métrique Orléansville-Ténès; la voie est déplacée et tordue sur 15 km; des wagons sont culbutés. Sur la route nationale Orléansville-Ténès, un pont métallique est enlevé et disparait dans la vase; deux ponts en maçonnerie et la route elle-même sont fortement dégradés. Des éboulements se produisent dans les gorges de Monte-

notte, rendant la route impraticable. Le pont reliant Ténès au port est coupé en partie; une culée est enlevée et la rivière a 100 m de largeur au lieu de 50.

Quelques indigènes ont été emportés avec leurs gourbis.

A Mostaganem se produit une véritable catastrophe. L'oued Aïn-Sefra, à débit ordinairement insignifiant, même l'hiver, passait dans un tunnel de 300 m environ, au dessus duquel était établi le quartier central de la place du marché. En quelques heures, le flot grossit rapidement, il emporte le pont métallique de la ligne Mostaganem-Relizane, détruit la passerelle métallique supportant les conduites d'eau potable de la ville, et renverse un pont de pierre au lieu dit « les Citronniers ». A minuit le tunnel crève et tout est emporté : place du marché, maisons, usine à glace, machines pesant plusieurs tonnes, arbres, débris de toutes sortes. Les 3/5 du port de Mostaganem sont ensablés. Le cataclysme a duré moins de deux heures, et la place du marché est remplacé par un gouffre béant de 50 m de largeur sur 15 m de profondeur, 300 personnes ont disparu.

Dans le bassin de l'oued El-Hamman et de l'Habra, les dégâts matériels sont immenses : à Guetna un pont métallique de la voie métrique Oran-Colomb-Bechar est emporté. Aux abords de Dublineau, la voie est envasée sur plusieurs km. A Dublineau même, le pont en fonte de 50 m de portée de la route nationale Dublineau Oran est emporté et disparait; la culée nord-est est renversée à 45°. La route Dublineau Perrégaux est coupée. Les remblais contre les viaducs de la voie ferrée s'affaissent et la voie reste suspendue. Le barrage de l'oued Fergoug, de 32 m de hauteur, se met à vibrer. Heureusement l'ingénieur des travaux publics peut alerter par téléphone les habitants de Perrégaux.

« Le barrage est rompu ». Une brèche de 16 m de hauteur sur 200 m de largeur, s'est formée au milieu du

barrage. Une vague gigantesque se précipite vers Perrégaux. Le pont métallique du chemin de fer est emporté; au dépôt des chemins de fer de l'État, les locomotives et les wagons sont soulevés, renversés, transportés jusque dans les rues de la petite ville. Des maisons sont détruites. Pas d'accidents de personnes, mais quand la vague s'est retirée, la vase recouvre les rues, a envahi les caves et les rez-de-chaussées dont les planchers s'écroulent. Enfin le flot s'étale sur 20 km de largeur, couvrant la plaine de Debrousseville d'une épaisse couche de limon. L'eau en s'écoulant vers la mer, submerge et dégrade la ligne et la route Perrégaux-Oran, et la voie métrique Perrégaux-Oran par la Macta.

Le 31 décembre 1927, le barrage Saint-Maur, à 2 km en aval de Perrégaux, cède à son tour. Le torrent affouille les fondations du pont mixte de Perrégaux et à 20 h ce pont métallique de 55 m de longeur sur 15 de large disparait (et ne sera pas retrouvé). Le lendemain la culée sud s'incline et se renverse.

Le 26 janvier 1928, nouvelle crue de 2 m 50; la culée nord disparait dans le sol et la brèche passe de 50 à 70 m.

Les secours. — Le 26 novembre à 17 heures, le général commandant le 19e corps d'armée alerte le 32e bataillon du génie caserné à Hussein-Dey.

Un premier détachement part le soir même à 21 h pour Perrégaux; il comprend le chef de bataillon, 3 officiers et 150 hommes.

Le 27, la 6e compagnie se rend à Mostaganem, et le 28, la 3e compagnie à Orléansville.

Le 1er décembre, la 1re compagnie gagne Ténès par mer.

Un détachement de télégraphistes et de sapeurs de chemins de fer du 45e bataillon du génie se rend à Perrégaux le 28 novembre.

La compagnie de pionniers du 1er régiment étranger

arrive à Perrégaux le 29 novembre et cantonne sur wagons.

Une compagnie de sapeurs de chemins de fer, demandée à la métropole, débarque à Oran le 12 décembre et cantonne à Bou-Henni sur wagons.

Des troupes auxiliaires sont prélevées sur les régiments de tirailleurs à Mostaganem, Mascara et Oran.

Afin de coordonner les efforts, un commandement d'étapes est créé et confié au commandant du génie Mauboussin, dont le rôle est de centraliser les questions d'organisation et d'administration, d'exécuter les reconnaissances et arrêter les projets, répartir le matériel entre les troupes techniques et les services civils suivant un ordre d'urgence préalablement établi, répartir les moyens en personnel, assurer la liaison avec les autorités militaires et civiles.

Le dépôt de matériel du génie d'Hussein-dey (capitaine Roche) fonctionne comme parc du génie d'armée; il procède aux achats de matériaux dans le commerce et à leur expédition, à la fourniture des outils et engins mécaniques, à des confections et montages de charpentes, à la réception du matériel de la métropole.

Les travaux exécutés par le 32e bataillon du génie :

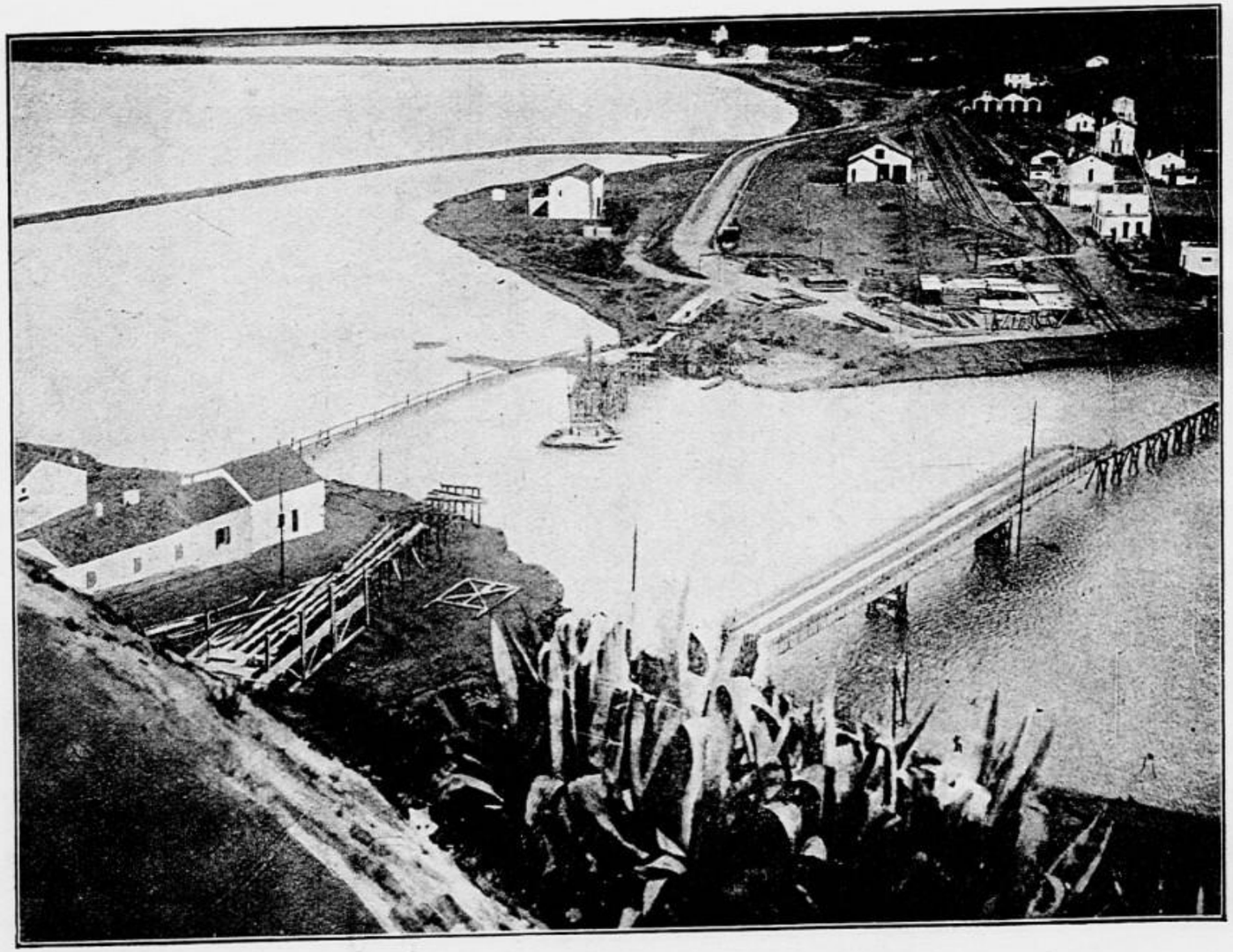
1re compagnie. — Effectif : 160, dont 140 indigènes presque tous n'ayant que 15 jours de service.

Cette compagnie, employée dans la région de Ténès, a exécuté les travaux suivants :

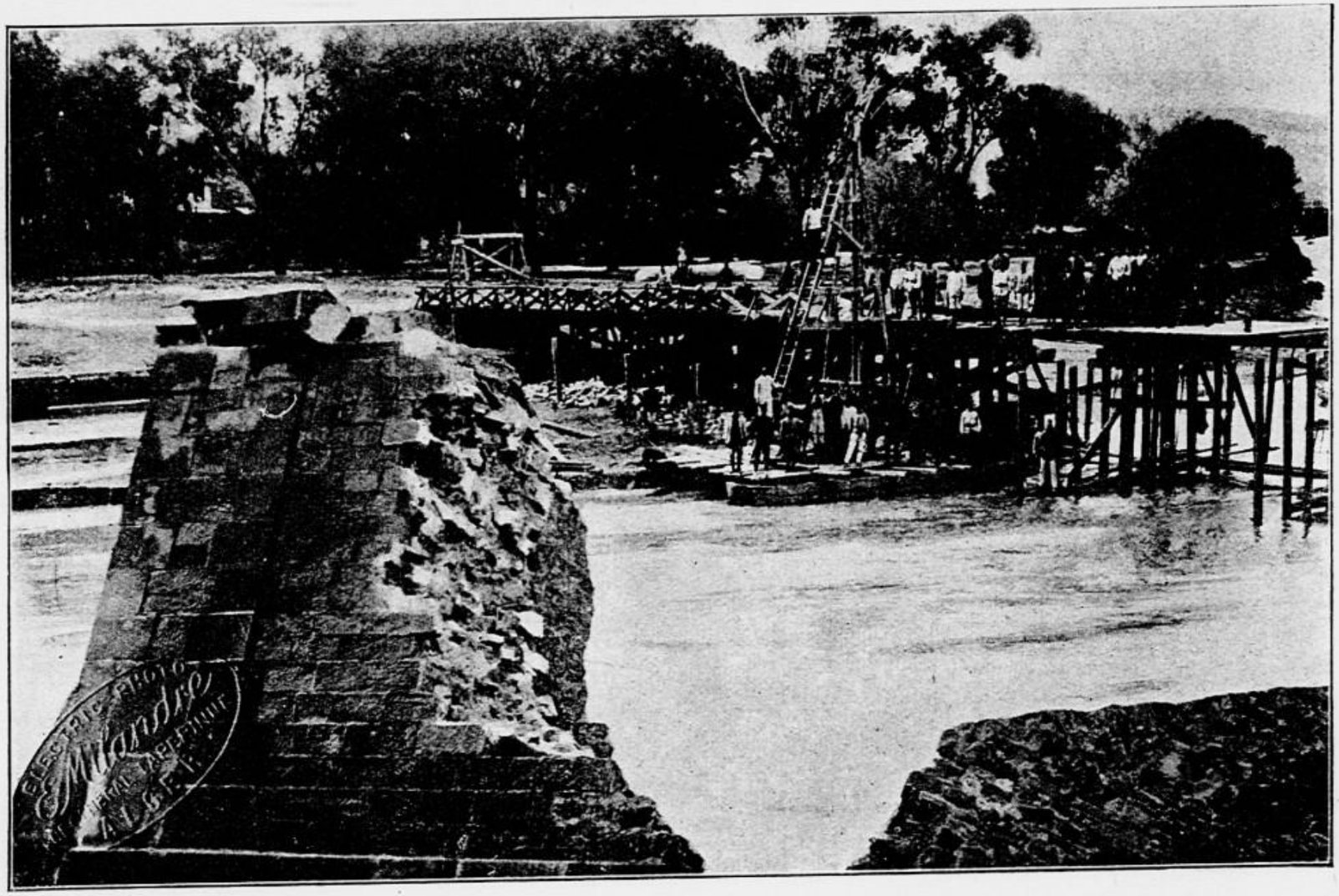
Construction d'un pont de pilots pour poids lourds, de 152 m de longueur, un peu en aval du pont détruit de Ténès au port; les culées sont maçonnées; le pont est terminé et assayé le 1er février 1928.

Construction d'une passerelle pour piétons, de 56 m de longueur, et d'une passerelle pour l'alimentation en eau, sur l'oued Allala, à Ténès.

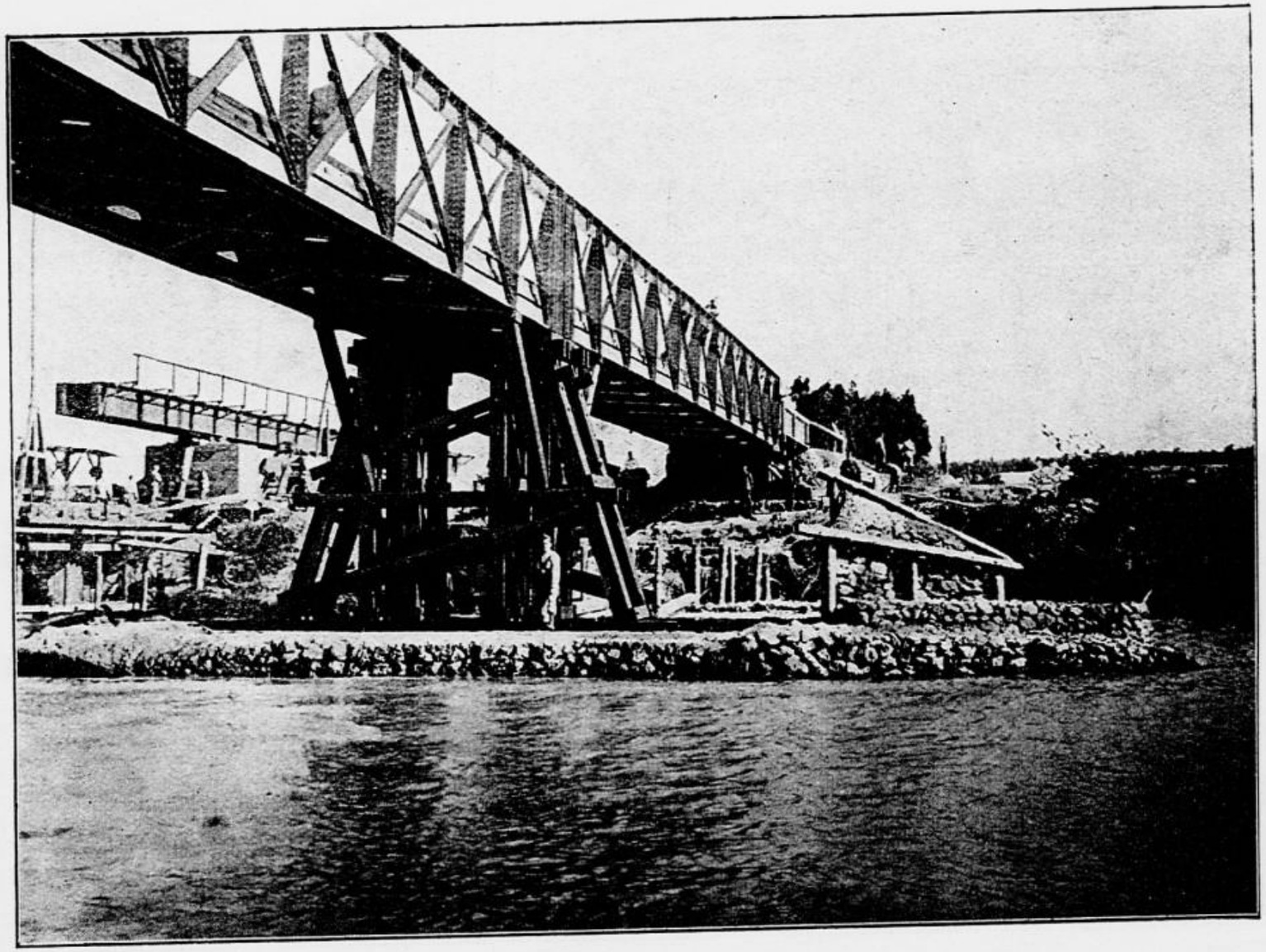
Déblaiement de la route nationale aux gorges de Montenotte.



27. Les inondations de l'Oranie. — Ténès : à droite, le pont détruit et la passerelle pour conduite d'eau ; au centre, pont de pilots en construction ; à gauche, passerelle pour piétons.



28. Les inondations de l'Oranie (1927-1928). — Pont de pilots à Dublineau (au premier plan, la culée rive gauche, renversée).



29. Les inondations de l'Oranie (1927-1928). — Pont Pigeaud sur l'Habra, à Perrégaux.

Construction d'un ponceau sur l'oued Menterache à Francis-Garnier, de 15 m 30 de longueur, submersible et accessible aux véhicules de 7 tonnes (construit en janvier par un détachement de 10 sapeurs et 20 ouvriers civils).

3e compagnie. — Même effectif que la 1re compagnie.

En arrivant le 28 novembre à Orléansville, la 3e compagnie reçoit l'ordre de remettre en état la route de Ténès par Flatters et Hanoteau.

Ce travail, exécuté dans une boue liquide épaisse de 50 cm est rendu encore plus difficile par la persistance des pluies. Il est achevé en 15 jours.

La 3e compagnie se rend ensuite à Dublineau pour remplacer le pont en fonte sur l'oued el Hamman. Un passage provisoire est réalisé au moyen d'un pont de pilots légers; mais celui-ci est emporté par les crues de la fin de décembre. Rétabli, il est de nouveau détruit au milieu de janvier. Cependant, un pont de pilots pour poids lourds de 72 m de longueur, bien que sa construction ait été entravée par les crues successives, est achevé le 20 février 1928.

En outre un détachement de la compagnie construit en 15 jours 2 ponceaux de 20 et 24 m et leur raccordement avec la route interrompue.

5e compagnie. — Son effectif, renforcé au cours des travaux, a été porté à 250, dont un quart seulement de sapeurs français.

1° *Avant le 31 décembre :*

La route d'Oran était enlevée à 11 km de Perrégaux de part et d'autre d'un ponceau en maçonnerie, sur 16 m d'un coté et 18 m de l'autre. La communication est rétablie en 3 jours au moyen de deux ponts de chevalets improvisés. Cette réparation permet à la compagnie P. L. M. de faire un transbordement par auto-cars entre Bou-Henni et Perrégaux.

Sur le Krouff, à 20 km, près de Saint-Denis-du-Sig un pont sur pilots de 12 m est construit en 5 jours.

A ce moment toutes les communications par route sont rétablies entre Alger et Oran. D'autre part la légion étrangère et la compagnie du 15e génie ont remis en état la voie entre Perrégaux et Bou-Henni.

Les sapeurs travaillaient à la remise en état de la gare de Perrégaux-État, quand le 31 décembre une nouvelle crue enlève le pont mixte, route et rail.

2° *Après le 31 décembre :*

On décide de construire sur l'Habra deux ponts distincts; le pont route est confié au génie.

Un projet est établi; il comporte 3 travées de pont Pigeaud, demandées à la métropole, à construire à l'emplacement de l'ancien pont. Mais l'oued renverse les 2 culées, l'une le 6 janvier, l'autre le 26, et la brèche s'agrandissant atteint bientôt 370 m. Il faut chercher un autre emplacement.

Le pont en béton armé surnommé pont Tesson a tenu bon, mais il s'est créé une brèche de 16 m derrière la culée de la rive droite. Il faut en première urgence rétablir cette communication, seul débouché sur Oran, en attendant la reconstruction du pont détruit.

On exécute en gabions Palvis un revêtement de la rive et une double digue pour empêcher les affouillements, et on établit un pont en partie sur pilotis, en partie sur des chevalets reposant sur des gabions Palvis.

Le travail est exécuté en 10 jours par 1 officier et 32 sapeurs.

Ce pont, jusqu'à l'achèvement du nouveau pont Pigeaud, a été la seule communication par terre avec Oran.

Pont Pigeaud : un premier essai commencé le 15 janvier est arrêté par les nouvelles crues. On se porte à 500 m en amont de l'ancien pont : la largeur de l'oued

est à cet endroit de 77 m. On construit 355 m de route de raccordement.

Les culées du pont sont constituées par des palées de pont de pilots. Les deux piles intermédiaires sont faites chacune avec 30 pilots supportant une dalle en béton, surmontée elle-même de chevalets en charpente.

Tous ces points d'appui sont protégés par des brise-lames en gabions Palvis.

Le 23 mars, le pont est terminé.

6e compagnie. — Elle est composée exclusivement de sapeurs indigènes (quelques gradés seulement sont français).

Dès le premier jour, à Mostaganem, des équipes travaillent en deux endroits à rétablir les canalisations d'eau.

En 5 jours, un détachement de 60 hommes construit sur l'Aïn-Sefra une passerelle de 103 m de longueur, sur 23 palées basses. Les sapeurs ouvrent en outre une tranchée de 63 m de longueur sur 2 m de profondeur. Le 4 décembre 1927, soit 6 jours après l'arrivée des sapeurs, l'alimentation en eau de la ville est rétablie.

D'autre part, au lieu dit « les Citronniers », un détachement de 34 sapeurs construit en 4 jours et 2 nuits une passerelle pour piétons, remplaçant un pont de pierre emporté par les eaux, et destiné en outre à supporter 4 conduites d'eau de 200 mm; longueur : 34 m sur 7 palées; hauteur moyenne : 4 m 50.

La rupture du tunnel de l'Aïn-Sefra ayant isolé deux quartiers indigènes, un détachement de 76 sapeurs, travaillant nuit et jour, établit en 10 jours une route en remblai représentant 2000 m³ de terre.

Les travaux exécutés par le 45e bataillon du génie :

Télégraphistes. — Un détachement composé d'un lieutenant, 2 sous-officiers, 27 monteurs français et 54 sapeurs indigènes, arrive à Perrégaux le 30 novembre avec un approvisionnement de câble et d'outillage.

Il a pour mission de rétablir la rame Oran-Alger entièrement détruite sur 5 km environ (7 fils télégraphiques et 13 circuits téléphoniques), tâche particulièrement pénible car il n'existe plus aucun appui, le sol est couvert de boue liquide, la pluie tombe sans discontinuer et les sapeurs indigènes récemment incorporés ne peuvent servir que de manœuvres.

Le travail commence dans la nuit du 30 novembre au 1er décembre. Une équipe mixte de monteurs militaires du 45e génie et de monteurs civils, organise des têtes de lignes aux extrémités de la brèche.

Pendant ce temps, le gros du détachement déroule du câble de campagne. Le 1er décembre à 10 h 30 un premier circuit téléphonique fonctionne. Le 4 décembre, 7 circuits téléphoniques et 3 fils télégraphiques sont rétablis.

La mise des câbles sur appuis de fortune est terminée le 10 décembre.

En outre une équipe mixte rétablit les communications sur la rame Perrégaux-Mascara, coupée sur 2 km, à l'aide de câble sous plomb à 2 conducteurs suspendu à un fil porteur.

Enfin les sapeurs indigènes sont employés à récupérer l'ancien matériel encore utilisable, mais qui a été emporté parfois à 2 km du tracé primitif; 200 poteaux sont de la sorte stockés à la gare de Perrégaux et serviront à la construction ultérieure de la ligne fixe.

Les communications ainsi rétablies ont fonctionné convenablement jusqu'au 23 décembre.

Le rétablissement de la rame en ligne fixe est effectué du 6 au 23 décembre, avec la collaboration d'équipes de l'administration des P. T. T.

Le détachement de sapeurs télégraphistes replie ensuite son matériel et rentre à Hussein-Dey le 1er janvier 1928.

Sapeurs de chemins de fer (51e compagnie). — La

51e compagnie reçoit l'ordre, le 15 décembre, de rétablir le passage sur la brèche existant à 3 km au sud de Perrégaux sur la ligne de Tizi : un pont métallique de 40 m sur l'oued Habra a en effet été emporté par les eaux à 300 m environ en aval des culées qui ont résisté. La voie ferrée est arrachée sur 160 m d'un côté, 120 de l'autre, et le remblai est en partie enlevé.

Les sapeurs construisent d'abord à l'emplacement du pont détruit une passerelle légère provisoire de 3 travées de 10 m, au moyen de rails et de traverses.

Le 1er janvier, une nouvelle crue emporte la passerelle et le matériel de battage; l'oued change de lit et va passer à droite de l'ancien pont.

La compagnie des chemins de fer de l'État Algérien décide le 17 janvier de faire la déviation presque entièrement à sec en aval du pont détruit; il faudra ensuite remettre l'oued dans son ancien lit à l'aide d'épis en gabions Palvis.

Le travail de battage des pilots de fondation est entrepris sans discontinuer de jour et de nuit.

Le 27 janvier, une nouvelle crue désorganise les travaux et nettoyant en partie l'ancien lit.

Une nouvelle passerelle du même type que la première, mais renforcée, est construite; elle a 96 m de longueur avec des travées de 6 m seulement. Le battage du pont est repris ensuite; mais en raison de la médiocrité du matériel dont on dispose, l'avancement est lent.

Entre temps, le 5 janvier, un détachement a été dirigé sur la Guetna, à 30 km au sud de Perrégaux, sur la même ligne, où un pont métallique de 40 m a été emporté. Le 10 janvier, une crue emporte le radeau de manœuvre; on le remplace par un transporteur aérien léger de 100 m de longueur.

Le 18 février, la compagnie cède la place à une entreprise civile bien outillée et rejoint sa garnison.

Les travaux exécutés par la 3e compagnie du 15e ré-

giment. — Cette compagnie, entièrement composée de volontaires, quitte Toul le 8 décembre 1927, sans matériel technique, et débarque à Oran le 12. Elle arrive à Bou-Henni le 13, et se trouve prête à travailler le 15.

Effectif moyen sur les chantiers; 100 du 15 décembre au 15 mars, 65 du 15 au 30 mars (rapatriement de 35 libérables).

Travaux exécutés du 15 décembre au 20 janvier. — 15 et 16 décembre : rétablissement de coupures aux km 347 et 348,500.

17 au 19 décembre : au km 351, 900, relèvement à l'aide de crics d'un ponceau provisoire établi antérieurement par des pionniers de la légion étrangère.

20 au 25 décembre : réglages de voie vers les km 358, 300 et 359,400.

A partir du 26 décembre, la 3e compagnie est fractionnée en équipes d'entretien s'échelonnant du km 352 au km 363 (Oued Krouf); elles effectuent un travail très pénible.

Le 31 décembre, il pleut depuis huit jours; à Perrégaux l'oued Habra coule à pleins bords. Le pont du chemin de fer menace d'être emporté d'un moment à l'autre. Par crainte d'une catastrophe, la compagnie P. L. M. a cessé dès le matin toute exploitation entre Perrégaux et Bou-Henni. Elle a en conséquence arrêté à 9 h 50, en gare de Bou-Henni, l'express Oran-Alger; ce train doit redescendre le même soir vers Oran à 21 h 10, heure de passage normal de l'express Alger-Oran.

Or la voie est très compromise au km 363 par suite de la nouvelle inondation. Le capitaine commandant la compagnie part à 15 h avec 20 volontaires, dès que l'eau ne submerge plus la voie. A 17 h 30, 25 nouveaux volontaires amènent 2 wagons de traverses, 10 crics et de l'outillage. A 21 h 30, après 5 h de durs efforts dans la nuit, la pluie et la boue, le ballast emporté a été rem-

placé par 2 lits de 150 traverses, et la voie ainsi consolidée permet le passage de l'express d'Oran à l'heure fixée.

L'inondation du 31 décembre, qui emporte le pont de Perrégaux, coupe de nouveau la voie au km 351,900 en emportant une culée du ponceau en rails. La réparation s'impose d'urgence pour permettre d'amener sur la rive gauche de l'oued Habra les matériaux destinés à la construction d'un nouveau pont.

Une moitié de la compagnie est retirée des travaux d'entretien le 4 janvier et construit un deuxième ponceau; il est emporté le 9 janvier. Le 11, la pluie ayant diminué, on en construit un 3e; le passage est livré le 18 à 17 h.

Travaux exécutés du 20 janvier au 20 février. — Construction d'une déviation de 1550 m, nécessitée par la rupture du pont sur l'Habra à Perrégaux (pose de voie et d'appareils de raccordement, dépose de l'ancienne voie).

Travaux exécutés du 20 février au 28 mars. — Travaux de renouvellement de voie à la gare de Bou-Henni et sur 2 km vers Perrégaux.

Le 29 mars, le pont-route construit sur l'Habra par le 32e bataillon étant terminé, la compagnie P. L. M. reprend l'exploitation de la ligne Alger-Oran avec transbordement à Perrégaux.

Le 30 mars, la 3e compagnie quitte Bou-Henni pour rentrer en France.

Matériel expédié dans les régions inondées. — Expéditions faites par le dépôt de matériel du génie d'Hussein-Dey, du 1er décembre 1927 au 13 mars 1928 :

Outillage et matériel divers	160 t,	par mer.
et	91 t,	par voie ferrée.
Matériel de pont Pigeaud	63 t,	—
Pilots	102 t,	—
Bois de charpente et fers	169 t,	—
Ciment	25 t,	—
Gravier	105 t,	—

***

Le sinistre de Djidjelli en 1928.

Au mois d'août 1928, un violent ouragan cause à Djidjelli des dégâts considérables; un grand nombre de maisons sont endommagées et presque toutes les toitures sont détruites.

Le 18 août un détachement du 32e bataillon du génie d'Hussein-Dey est dirigé d'urgence sur Djidjelli. Son effectif, de 55 hommes au début, est porté à 103 puis ramené à 45; il est commandé par le capitaine Taupert, puis par le sous-lieutenant Lévy.

Les travaux, poursuivis jusqu'au 3 décembre sous la direction du chef du génie de Bougie, ont comporté : des destructions de murs menaçant ruine, des réfections de toitures et des réparations diverses à la citadelle, à l'hôpital mixte, à la poudrière, à la sardinerie, à l'église, à une fabrique de liège, à deux hôtels, à l'école, et à la mairie.

En outre, un petit détachement du 45e bataillon du génie, a assuré un éclairage provisoire de fortune de la ville, à l'aide d'un groupe électrogène de 35 chevaux.

Travaux divers

La Météorologie.

Un service météorologique fut institué en Algérie par décret du 13 février 1873 : le génie fut chargé de l'installation et de l'exploitation de la plupart des stations; un arrêté du 28 novembre 1883, rattacha le service météorologique à l'école supérieure des sciences d'Alger.

Cependant, l'expansion saharienne a amené le service du génie à s'occuper de nouveau de météorologie; un accord a été établi d'après lequel les stations météo-

rologiques sahariennes sont mises en œuvre par les sapeurs chargés de l'exploitation des postes de T. S. F.

***

L'archéologie.

Les richesses archéologiques de l'Algérie (principalement du département de Constantine) n'en sont pas un des moindres attraits touristiques.

On a vu que presque partout, les premiers grands travaux nécessités par l'occupation, travaux tant civils que militaires, ont été exécutés par le service du génie. Il en est résulté que la plupart des vestiges de la civilisation romaine ont été découverts et remis à jour par lui.

Il est certainement regrettable que quelques constructions aient été faites par le génie sur des emplacements dont le sous-sol donnerait peut-être lieu à des découvertes intéressantes; mais en fait, le plus souvent, les officiers du génie ont au contraire rendu de précieux services à l'archéologie.

Un assez grand nombre d'ouvrages romains, tels que citernes et canaux, ont pu être utilisés de nouveau, moyennant une adroite restauration. En outre, il s'est trouvé parmi les officiers du génie, des esprits curieux qui ont profité des avantages de leur situation pour se livrer eux-mêmes à des recherches historiques.

On peut citer le capitaine Carette, archéologue distingué (Voir notice biographique), le commandant Foy, qui a fait à Constantine des découvertes remarquées, le général Hanoteau, membre correspondant de l'Académie des Inscriptions et Belles-lettres (Voir notice biographique), le colonel Creully, le lieutenant-colonel Baron, le commandant Long, les capitaines Dupouet, De Marsilly, Veilhan, Mangay, etc...

(*A suivre.*)

RÉFLEXIONS

SUR

LA FORTIFICATION PERMANENTE

CHAPITRE I

DÉFINITION ET NÉCESSITÉ DE LA FORTIFICATION

4. Deux armées étant en présence, chacune d'elles cherche à imposer sa volonté à l'autre. Il y a lutte de deux énergies, en donnant au mot « énergie » un sens encore plus étendu que celui auquel l'entendent les énergétistes les plus avancés, car, il faut englober dans cette acceptation, non seulement toutes les énergies mécaniques, physiques et chimiques (nombre et vigueur des combattants, énergie interne des explosifs, énergie des machines de toutes sortes); mais encore l'énergie morale des combattants, facteur essentiel de la victoire.

La guerre n'est pas seulement comme le veulent certains auteurs, une lutte de deux volontés. Si une armée est trop inférieure à l'autre en nombre et en matériel, tous ses hommes pourront se faire tuer sans reculer; quand le dernier aura disparu, cette armée sera incontestablement vaincue sans que l'on puisse dire que sa volonté ait été ébranlée. (Un exemple classique de ce genre est donné par la défense des Thermopyles.)

La victoire n'est pas non plus seulement une question du nombre d'hommes et de machines, comme le veulent d'autres auteurs. Une armée, si nombreuse et si bien outillée qu'elle soit, est vaincue d'avance si elle n'a pas la volonté de vaincre.

Quand, en 1918, les Allemands ont reculé, puis demandé l'armistice, ce n'était pas l'insuffisance numérique ou matérielle qui les y contraignait; mais l'abaissement de leur moral.

Il est aussi oiseux d'ailleurs de discuter sur le point de savoir quel est le plus essentiel, pour une armée, d'avoir une grande énergie physique ou une grande énergie morale, que de se demander quel est le plus essentiel, pour un boxeur, d'avoir des poings ou une tête.

5. Chaque belligérant, pour imposer sa volonté à l'adversaire, va donc envoyer contre lui une armée aussi nombreuse et aussi bien outillée que possible, avec mission de pénétrer dans le pays adverse et de l'occuper jusqu'à ce que ses habitants s'avouent vaincus. Cela ne pourra se faire qu'en détruisant l'armée opposée. Il peut arriver d'ailleurs qu'un peuple s'avoue vaincu avant toute occupation, dès que son armée est détruite. Mais, par contre, si le peuple a une force morale élevée, l'occupation, même totale du pays, est insuffisante pour lui faire reconnaître sa défaite, à condition que son armée puisse continuer à combattre dans un pays allié voisin (exemple : la Belgique dans la guerre 1914-1918).

Chaque belligérant cherche donc à avancer, et pour cela, à détruire l'armée adverse, et par conséquent, entre autres choses, à lui tuer le plus d'hommes possible, en employant les engins les plus perfectionnés.

6. Donc, inversement, chaque belligérant a intérêt :

1° A diminuer ses pertes en hommes en se protégeant contre les coups (projectiles, gaz, etc...) de l'adversaire. Tout organe fixé au sol et remplissant ce but s'appelle un abri ou couvert (1).

2° A arrêter l'adversaire, ou, plus exactement, à ra-

---

(1) Dans les règlements français d'avant 1914, on appelait couvert tout

lentir sa marche. Tout organe fixé au sol et remplissant ce but s'appelle un *obstacle*.

Les organes rentrant dans ces catégories constituent, par définition, la fortification.

La forme d'énergie (§ 4) qu'utilise la fortification est l'inertie (ou résistance passive) des couverts et obstacles.

Ces deux genres d'organes (couverts et obstacles) ont pour but de permettre de combattre efficacement avec moins d'hommes qu'il n'en faudrait sans eux : les couverts, en économisant des vies humaines; les obstacles, en favorisant la destruction de l'adversaire.

D'autre part, comme les abris et couverts contiendront généralement, outre les hommes, des engins divers (canons, mitrailleuses, machines variées, lignes téléphoniques, etc...), ces engins seront également protégés.

En évitant leur destruction, on économise la main d'œuvre qui devrait les fabriquer, et qui serait souvent à prélever parmi les combattants.

La fortification procure donc une économie de *forces* de deux façons : 1° en diminuant les pertes de vies humaines; 2° en diminuant la quantité de main-d'œuvre, machines-outils, matériaux, etc... nécessaires à la construction de divers engins.

Nous verrons même plus loin (§ 153) que la fortification permet une troisième économie.

Finalement on est conduit à cette définition :

8. *Définition :*

LA FORTIFICATION EST L'ART D'UTILISER LA RÉSIS-

---

organe protégeant seulement contre les vues de l'adversaire (une haie par exemple), et abri tout organe protégeant aussi contre les coups.

Dans les règlements d'après-guerre, on appelle couvert tout organe protégeant contre les coups ou les vues, et qui n'est pas couvert. On appelle abri un organe couvert.

Dans ce qui suit, j'adopterai cette dernière nomenclature, mais en appelant couvert un organe qui protège contre les coups. J'appellerai *masque* l'organe protégeant seulement contre les vues.

J'emploierai le nom générique de *couvert* pour désigner l'ensemble des abris, couverts et masques dans les discussions d'ordre général.

TANCE PASSIVE D'ORGANES FIXÉS AU SOL (OBSTACLES, ABRIS ET COUVERTS) DANS LE BUT D'ÉCONOMISER DES FORCES.

9. NÉCESSITÉ DE LA FORTIFICATION.

La fortification ainsi définie, est-elle nécessaire, ou même simplement utile?

Avant la guerre de 1914-1918 (et au début de cette guerre) la majorité des auteurs militaires français répondaient nettement : Non.

S'accrocher au sol, c'est renoncer au mouvement, à l'offensive, à l'initiative des opérations, et par conséquent, à d'importants facteurs de la victoire :

Donc : pas de fortification.

Et pourtant, que nous montraient les guerres récentes?

Dans la guerre anglo-boer, les adversaires avaient largement utilisé la fortification. Cette tendance avait été encore plus marquée dans la guerre de Mandchourie, et plus encore peut-être dans les guerres balkaniques. Sans doute, les auteurs français qui niaient l'utilité de la fortification disaient : nos hommes sont meilleurs soldats que ceux dont vous parlez et sauront éviter ces longues immobilisations que vous citez.

Les officiers (de valeur) qui avaient suivi les guerres balkaniques avaient beau affirmer que cela se passerait en France comme dans les Balkans, presque personne ne les croyait.

La guerre de 1914-1918 a été une éclatante confirmation des expériences précédentes.

Logiquement, pouvait-on s'y attendre?

OUI.

10. Une première raison est que la fortification permet d'économiser des hommes.

Or, cette économie est d'une importance primordiale. En effet, le nombre N d'hommes dont dispose une nation à un moment déterminé est une donnée du pro-

blème de la défense du pays : rien ne peut modifier cette donnée.

On peut faire varier leur répartition, modifier le nombre X des combattants, le nombre Y des mineurs que l'on conserve pour faire l'indispensable extraction du charbon, du fer, etc..., le nombre Z des hommes que l'on utilisera dans les usines pour tourner des obus, fabriquer des explosifs, etc., etc., on aura toujours nécessairement :

$$X + Y + Z + \ldots = N.$$

(Cette répartition est une des tâches les plus délicates du commandement.)

On pourra parfois augmenter le matériel en en achetant à des pays voisins, quitte à faire des dettes, faire même venir des ouvriers étrangers (travailleurs chinois en France pendant la guerre de 1914-1918), mais le nombre des combattants a toujours pour limite supérieure N, et pratiquement, reste toujours loin de cette limite (on ne peut remplacer par des étrangers tous les techniciens des chemins de fer, des usines, etc...).

11. Ce nombre des hommes est un des facteurs de la victoire. Il ne faut pas dire : nous pourrons diminuer le nombre des combattants en perfectionnant leur armement. Ceci peut se faire dans une guerre coloniale quand on s'attaque à un belligérant ayant une industrie très inférieure à celle que l'on possède.

Mais, si les deux belligérants ont une industrie analogue, au même degré de perfectionnement (seul cas que je considère actuellemnt), les engins seront analogues dans les deux camps et leur emploi ne permettra nullement de diminuer le nombre des combattants à mettre en ligne; il faut, de chaque côté, employer le plus de combattants possible, munis des engins les plus perfectionnés. Renoncer au nombre des hommes ou à la qualité de l'armement, c'est diminuer l'énergie physique disponible et se vouer à la défaite.

La fortification, en économisant les hommes, est donc bien un facteur de la victoire (1).

REMARQUE. — Dans tout ce qui précède, j'ai systématiquement évité de parler de la question « humanité », mais il est pourtant permis d'estimer que, à victoire égale, celle remportée avec le minimum de deuils dans la patrie est la meilleure.

D'ailleurs, plus la victoire aura été chèrement payée, plus le pays sera ruiné en capital humain et trouvera de difficultés à « gagner la paix ».

12. On peut donner une autre preuve de la nécessité de la fortification.

Considérons, en effet, deux armées en présence, chacune cherchant à avancer en détruisant l'autre.

Au moment du choc, l'une d'elles se montrera généralement inférieure à l'autre (par son commandement, ou son armement, ou son nombre, ou sa fatigue, etc...), elle sera *vaincue*. Il peut arriver qu'elle se laisse entièrement détruire sur place : c'est une défaite glorieuse, mais définitive et absolue. Il arrive généralement qu'elle recule, plus ou moins en ordre, soit parce que les hommes n'obéissent plus, « n'en veulent plus », suivant l'expression populaire (les énormes armées modernes où l'on incorpore tous les hommes à peu près valides ont forcément des éléments de faible force morale qui peuvent entraîner leurs voisins); soit, parce que le commandement, au lieu de laisser détruire définitivement l'armée engagée, aime mieux la retirer avec l'espoir de reprendre ultérieurement le combat dans de meilleures conditions (exemple : la retraite de la Marne en 1914).

---

(1) L'utilité de l'économie des hommes était souvent niée avant 1914 et dans les débuts de la guerre, en France comme en Allemagne. Je citerai à ce sujet l'exemple suivant : quelques mois avant la déclaration de la guerre, un officier faisait une conférence de garnison à Nancy et il parla des moyens de diminuer les pertes. Il fut interrompu par le général qui présidait la séance, lequel s'écria : « Monsieur, à Nancy, on ne craint pas les pertes. »

Que l'armée vaincue soit détruite ou recule, l'armée victorieuse va pouvoir avancer (§ 5). Jusqu'où ? Jusqu'à ce que le parti vaincu puisse lui opposer une nouvelle armée formée avec des troupes prélevées ailleurs (des réserves, s'il y en a encore de disponibles), augmentées si possible de ce qui reste de l'armée vaincue.

Cette nouvelle armée sera en général peu nombreuse et plus ou moins démoralisée par le premier échec. Elle n'aura en général la possibilité d'éviter un deuxième échec qu'en utilisant les procédés de combat qui procurent la plus grande économie en hommes, dont la *fortification*. Cette fortification, si elle est bien organisée, et bien employée permettra non seulement d'arrêter beaucoup d'assaillants avec peu de défenseurs, mais encore d'utiliser des défenseurs même démoralisés (qui ne tiendraient pas en rase campagne) parce qu'ils n'éprouvent que peu de pertes.

La fortification est donc dans certains cas une nécessité inéluctable sous peine d'écrasement définitif (et non, comme le voudraient quelques auteurs, une simple affaire de goût, certains chefs ayant « l'esprit d'offensive » et d'autres pas).

13. Mais nous allons voir que ce cas est général.

Considérons l'armée A qui vient de s'arrêter en se fortifiant, soit qu'elle utilise les défenses naturelles offertes par une région propice, soit qu'elle ait reculé jusqu'à une organisation défensive préparée d'avance.

L'armée opposée B va en général être arrêtée par le front fortifié de l'armée A et tâchera de tourner ce dernier par les ailes. Elle étendra donc son front d'attaque.

L'armée A étendra son front de la même façon.

Si l'armée A fortifie son front ou occupe une position facile à défendre, il n'y a aucune raison pour que cet allongement s'arrête avant que les deux adversaires aient atteint soit un obstacle insurmontable (mer), soit

une limite qu'ils ne veulent pas franchir (frontière neutre que tous deux veulent respecter) (exemple : course à la mer en septembre et octobre 1914, et finalement, front continu de la mer du Nord à la Suisse à partir du 20 octobre 1914).

Mais l'armée B, en s'étendant, a dû diminuer la densité de ses combattants. Pour ne pas que la plus petite surprise de l'armée A puisse percer ce front, elle doit aussi organiser une fortification.

D'où la présence de deux fronts fortifiés se faisant face souvent sur des centaines de kilomètres.

L'une de ces armées ne pourra attaquer alors l'autre avec quelques chances de succès qu'en massant un nombre suffisant d'hommes et d'engins sur un front relativement restreint (1). Elle ne pourra le faire (au moins en ce qui concerne les hommes, dont le nombre est limité (§ 10) qu'en diminuant au maximum la densité sur le reste du front, donc en fortifiant ce front avec intensité, la fortification seule permettant de parer à une surprise de l'ennemi avec peu d'hommes.

La fortification est donc d'une nécessité essentielle pour reprendre l'offensive.

14. Dans toute la guerre mondiale de 1914-1918, la guerre « de mouvement » c'est-à-dire sans emploi de fortification autre que l'utilisation des accidents de terrain, n'a eu lieu que : soit sur des parties de front (en Afrique, Asie, Balkans, etc...) où la densité des belligérants était trop faible pour que la forme de combat décrite au paragraphe 13 ait pu se produire; soit en France au début de la guerre, une des deux armées en présence (armée française) ne sachant pas s'accrocher

(1) A titre de renseignement, pendant la guerre 1914-1918, le front qui allait de la mer du Nord à la Suisse avait environ 700 km. Les principales attaques ont eu des fronts approximatifs variant de 15 à 80 km, bien rarement plus.

au terrain et n'ayant ni l'instruction ni le matériel voulus pour faire une organisation même sommaire (voir § 9), soit sur le même front à la fin de la guerre quand une des deux armées (armée allemande), a été démoralisée et a cessé de « tenir », même sur des positions bien organisées.

15. La nécessité de la fortification est donc démontrée aussi bien par la logique que par l'expérience. Mais la fortification exige de longues réflexions pour son organisation et de longs travaux pour son exécution. Elle a donc des ennemis irréductibles en la personne de tous ceux qui n'aiment ni à prévoir, ni à calculer, et qui préfèrent par suite s'en remettre à leur inspiration du moment, à leur « génie », quitte à accuser la fatalité, ou plus prosaïquement, leurs sous-ordres, en cas de défaite.

16. Cette nécessité de la fortification, niée par la majeure partie de l'armée française avant 1914, a été universellement admise pendant toute la fin de la guerre 1914-1918. Elle est maintenant de nouveau discutée. Le principal argument contre la fortification est le suivant : pendant toute la guerre susvisée, un des deux belligérants, prenant l'offensive, a toujours réussi à percer le front fortifié de l'adversaire, et finalement a été arrêté en arrière de ce front en rase campagne.

Le fait s'est en effet produit, mais si, au lieu d'un examen superficiel, on fait une étude un peu serrée de la question, on voit que les batailles en question n'ont fait que démontrer la nécessité de la fortification.

Le schéma général de ces batailles est toujours le même (fig. 1).

Les deux armées opposées X et Y sont immobilisées le long d'un front que toutes deux ont fortifié, suivant A B pour X et C D pour Y.

17. L'armée Y rassemble des forces importantes sur une partie réduite E F de son front. Elle ne peut le faire que parce que les fortifications C E et F D lui permettent de ne laisser sur tout le front autre que E F des forces réduites (§ 13).

Sans ces fortifications, il serait impossible de démunir sensiblement A E et F D sans risquer un enfoncement

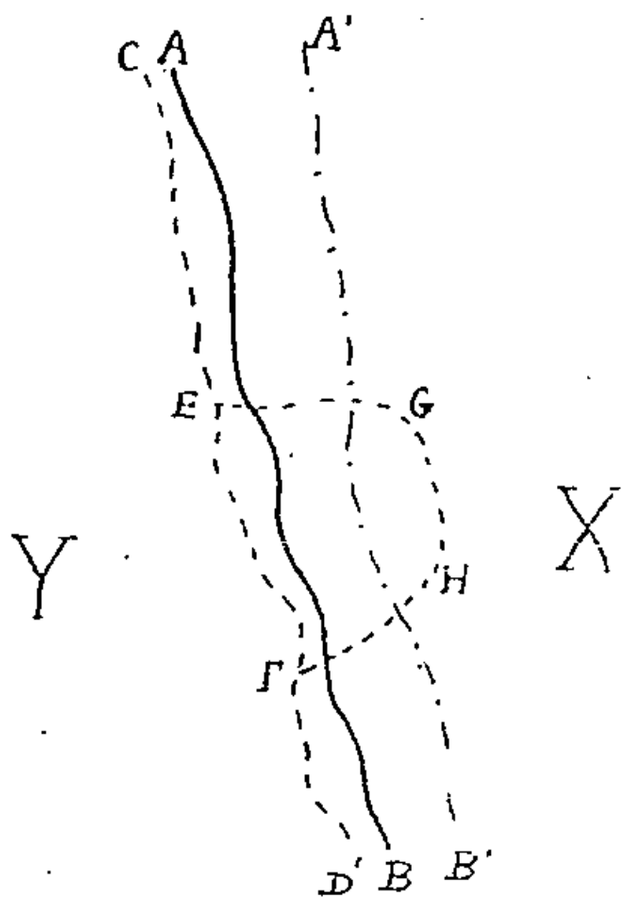


Fig. 1.

de ces fronts sur une grande longueur, ce qui pourrait avoir des conséquences graves, surtout au point de vue du moral du pays.

Ayant ainsi massé des forces considérables en E F, l'armée Y peut enfoncer le front correspondant de X et avancer en E G H F (plus ou moins gênée d'ailleurs dans son mouvement par des positions successives que X a préparées, telles que A′ B′, et des bretelles reliant A B et A′ B′ qui l'empêchent de s'étaler derrière E A ou F B).

18. Aussitôt l'attaque déclanchée (et même avant si elle n'a pas été préparée dans le plus parfait secret), l'armée X amène des forces devant E F pour résister

à l'attaque (voire même pour prendre l'offensive la première et essayer de détruire la préparation de Y). Elle ne peut le faire qu'en dégarnissant plus ou moins le reste du front, et on ne peut dégarnir celui-ci sans trop de danger que parce que ledit front est fortifié (même raisonnement que ci-dessus).

L'armée Y ne peut élargir son front d'attaque en E F à cause des fortifications; elle avance donc en forme de verrue E G H F, est entourée sur trois côtés par l'armée X qui amène des troupes nombreuses; plus elle avance, moins elle est soutenue par son artillerie lourde dont les déplacements sont difficiles dans le chaos du champ de bataille; elle rencontre, comme il est dit ci-dessus, des positions successives organisées. Bref, les difficultés augmentent de plus en plus, elle est forcée d'arrêter sa progression, voire même de céder tout ou partie du terrain conquis; si l'adversaire contre-attaque avec vigueur.

19. Finalement, il est bien exact que cette armée Y a percé le front et n'a été arrêtée qu'en G H, en général sur un emplacement non fortifié (§ 16), mais :

1° son offensive n'a été possible que parce qu'elle s'était fortifiée ailleurs (§ 17);

2° l'armée X n'a pu l'empêcher d'élargir son front d'attaque et amener les forces voulues pour l'arrêter en G H que parce que le reste du front était fortifié (§ 18).

Le schéma de la figure I n'est pas un produit de l'imagination ni de la théorie : c'est celui de toutes les grandes batailles du front allant de la mer du Nord à la Suisse dans la guerre 1914-1918, sauf au début ou à la fin (§ 14). Voir pour le détail les figures de l'ouvrage *La guerre mondiale* de H. Corda (librairie Chapelot, 1922), en particulier le croquis n° 56 (bataille des Flandres, juin à novembre 1917), n° 57 (bataille de Cambrai novembre et décembre 1917), n° 67 (bataille de Château-

Thierry, mai et juin 1918), nº 68 (offensive allemande entre Compiègne et Villers-Cotterêts, 9 au 12 juin 1918), etc., etc...

Vulnérabilité.

20. Une autre critique faite par les adversaires de la fortification est que les projectiles modernes parviendront toujours à détruire une organisation et que par conséquent, il était inutile de construire celle-ci.

Remarquons d'abord qu'une fortification bien conçue et bien exécutée offre une résistance remarquable à l'artillerie la plus puissante.

Les forts de Verdun avaient été construits pour résister à des calibres qu'on ne soupçonnait pas pouvoir dépasser environ 270^{mm}, et cependant, après des bombardements fournis, par pièces de 380 et de 400, leurs cuirassements étaient encore en état de servir et de nombreux bétonnages n'étaient pas crevés.

Mais admettons qu'après un bombardement suffisant, une organisation soit détruite. Est-il exact d'en conclure qu'elle a été inutile.

Non.

21. Considérons en effet une organisation défensive qui empêche l'ennemi de passer (ou simplement, gêne sa manœuvre).

Celui-ci va être forcé d'immobiliser pour la détruire un matériel important desservi par de nombreux hommes. Les transports correspondants encombreront ses lignes de communication.

Cet accrochage d'un ennemi nombreux avec peu d'hommes est le but principal de la fortification (§ 8).

Et si l'ennemi arrive à détruire les ouvrages, du moins aura-t-il été retardé : le temps ainsi gagné peut sauver les armées en campagne.

D'ailleurs, ne pas construire un organe sous prétexte

qu'il finira peut-être par être démoli, c'est une décision analogue à celle qui consisterait à renoncer à envoyer une compagnie d'infanterie à l'assaut sous prétexte qu'il y aura peut-être de nombreux hommes tués.

22. Souvent même, une fortification bien conçue peut avoir une importance primordiale sans que l'ennemi l'ait seulement menacée.

Cela se passe quand, pour éviter le retard qu'il craint de rencontrer devant cette fortification, l'ennemi porte son attaque sur des régions moins favorables à sa manœuvre, ou entraînant pour lui des inconvénients.

Par exemple, en 1914, les Allemands, qui désiraient une décision rapide en France, ont craint d'être retardés par les fortifications de la frontière Est et sont passés par la Belgique. La violation de la neutralité belge a entraîné l'Angleterre à combattre contre eux. L'appui de la flotte anglaise a permis le ravitaillement de la France et gêné celui de l'Allemagne. La conséquence finale a été la défaite de celle-ci. Les fortifications de l'Est ont donc été une des causes primordiales de la victoire, même celles d'entre elles qui n'ont reçu aucun bombardement.

Ceci n'est pas une simple opinion personnelle.

Le général von Kuhl, dans sa *Campagne de la Marne* en 1914 (traduit de l'allemand par le commandant L. Kœltz et édité chez Payot), dit (chapitre V, page 121) :

« On a déduit récemment à maintes reprises du cours de la guerre mondiale que l'importance des forteresses avait disparu et qu'il n'était pas nécessaire à l'avenir de construire des fortifications permanentes. Que l'on songe en face de cela à la gêne et aux difficultés que les forteresses françaises nous avaient jusqu'alors causées (1), et aux forces qu'elles avaient attirées sur elles

---

(1) Cette page est introduite **dans l'examen** de la situation le 4 septembre 1914.

et qui manquèrent pour les opérations... » L'auteur fait une longue énumération de l'influence qu'ont eue les fortifications de Liège—Namur, etc... et continue :

« L'influence que les forteresses *même insuffisantes* exerce sur les opérations est manifeste. Nous fûmes obligés de nous emparer d'un grand nombre d'entre elles pour dégager les voies ferrées...

« Il est même des forteresses que nous n'avons pas attaquées qui ont eu une grande influence sur les opérations... *N'est-ce pas uniquement l'existence de la ligne de forteresses Verdun—Toul—Épinal—Belfort, qui nous a amenés à faire un grand détour par la Belgique* (1)? »

Cette dernière phrase confirme absolument ce que j'ai dit au début du présent paragraphe.

Et, au chapitre VII (page 240), il revient sur le fait en commentant les ordres du maréchal Joffre du 4 septembre 1914, et dit :

« Il est un fait qui mérite d'être signalé, tout particulièrement, c'est que, confiant dans la puissance du front fortifié de l'Est, Joffre retira sans hésitation des 1re et 2e armées toutes les forces qui ne leur étaient pas indispensables.

« L'utilisation des places françaises de Paris, Verdun et de tout le front de Meuse et de Moselle, fut encore une fois d'une grande importance pour la bataille. »

Observations générales.

26. Tous les travaux faits d'avance, et en particu-

---

(1) L'auteur ne cherche pas un instant à nier que l'invasion de la Belgique ait été décidée de longue date. Ce « long détour par la Belgique », qui n'était autre chose que la violation de la neutralité belge, faisait partie du « plan Schieffen » qu'il considère comme bien connu de tout l'État-major allemand et qu'il donne comme génial. Pas un instant il ne fait allusion au « chiffon de papier » qui aurait pu faire hésiter à appliquer ce plan.

lier, en temps de paix, constituent un véritable « accumulateur d'énergie » (§ 6) qui augmente la capacité de combat de l'armée quand la guerre éclate, sans immobiliser de main-d'œuvre ni de matériaux : ils augmentent donc l'énergie totale disponible pendant la guerre.

Au contraire, les travaux faits pendant la guerre augmentent l'énergie totale au moment du combat, mais ils utilisent des hommes, des matériaux et des moyens de transport au moment de leur construction, en sorte que l'énergie totale *du pays* en guerre n'est pas modifiée.

28. Les travaux faits d'avance et surtout en temps de paix, que l'on appelle fortification permanente, ne sont actuellement pas réglementés.

Les conceptions qui régnaient à ce sujet avant 1914 ne sont plus à la hauteur des enseignements des dernières guerres.

Il semble donc intéressant de rechercher dans quel sens peut s'orienter la fortification permanente.

Des opinions personnelles ont déjà été émises à ce sujet (voir en particulier dans la *Revue du Génie*, les articles des auteurs suivants : 1921, tome I, général Benoit; 1922, tome II, colonel Tricaud; 1923, tome I, lieutenant-colonel Clément-Grandcourt; 1924, tome I, général Normand; 1925, tome II, capitaine Perré, etc.).

La présente étude n'a d'autre prétention que d'exposer une autre opinion personnelle basée sur une liaison aussi étroite que possible entre la logique et l'expérience. C'est un essai d'application à la fortification de la méthode appliquée à d'autres sciences sous le nom de « pragmatisme ».

CHAPITRE II

INFLUENCE DE L'ARMEMENT SUR LA FORTIFICATION

29. La fortification, nous l'avons vu, comporte essentiellement des couverts et des obstacles. Son rôle est d'arrêter les projectiles de l'ennemi (couverts) puis l'ennemi lui-même (obstacle), ce dernier point étant d'ailleurs finalement le seul *but* à atteindre : la protection contre les projectiles n'est qu'un *moyen* facilitant l'accès à ce dernier but. (Si l'on n'avait pas à craindre l'avance de l'adversaire, il suffirait, pour éviter les projectiles, de reculer suffisamment loin.)

Mais il n'existe pas d'obstacle infranchissable. Le vrai rôle de l'obstacle n'est donc pas d'*arrêter* l'adversaire, terme impropre, mais de ralentir sa marche à un emplacement convenablement choisi et organisé pour pouvoir lui infliger des pertes élevées tout en n'utilisant que peu de personnel (§ 8).

Examinons donc d'abord quelles sont les armes dont nous disposons et comment elles agissent, nous en conclurons l'organisation à donner à l'obstacle.

30. Ce sont :

a) LES ARMES BLANCHES. — Ces armes, pour l'emploi desquelles, il faut à peu près autant d'hommes dans la défense que dans l'attaque, ne sont pas à envisager dans une étude de fortification. Si on en arrive au corps à corps, c'est que l'organisation défensive a été forcée : le combat reprend la forme du combat en rase campagne.

31. *b*) LES ARMES DE PETIT CALIBRE. (C'est-à-dire celles dont le projectile n'est pas explosif et agit directement.)

Ces armes peuvent se ranger en deux grandes catégories : les armes à tir coup par coup (genre fusil); les armes à tir automatique (genre mitrailleuse).

32. La mitrailleuse, servie par quelques hommes permet d'envoyer, dans un temps déterminé, autant de balles que les fusils maniés par une centaine d'hommes. Puisque l'on cherche à économiser les hommes (§ 8) on doit donc en principe utiliser la mitrailleuse et ceci d'autant plus que la mitrailleuse, portée sur un affût, donne un tir plus juste, donc plus efficace que le fusil, surtout sur un terrain repéré où les distances sont bien connues (cas de la fortification permanente).

Elle permet avec un repérage convenable, de tirer la nuit ou par le brouillard sur des points déterminés. Avec des circulaires de profil convenable, on peut même faucher automatiquement un terrain déterminé : sa justesse est alors indépendante de l'adresse du tireur (1).

La mitrailleuse est donc parmi les armes de petit calibre l'arme type de la fortification.

On peut même alors employer des mitrailleuses très lourdes, dont l'emploi serait presque impossible dans un mouvement offensif, mais ayant un fonctionnement très sûr : puisque l'on renonce au bénéfice de la mobilité, du moins faut-il utiliser la puissance du feu et la sûreté de fonctionnement des engins.

33. Le fusil mitrailleur, qui n'est qu'une mitrailleuse légère et portative, mais peu précise, n'est à employer qu'à défaut de mitrailleuse ordinaire ou lourde.

Le pistolet mitrailleur a des propriétés analogues.

Il peut être commode en fortification parce que ses petites dimensions permettent l'emploi d'abris de di-

---

(1) Dispositif couramment employé dans les tourelles d'avant 1914 et que je considère comme connu.

mension très réduites (donc peu vulnérables et peu coûteux).

34. Quant aux armes à tir coup par coup, du genre fusil ou mousqueton, qui ne donnent qu'une faible densité de feux avec un nombre élevé d'hommes, leur emploi est la négation du principe le plus essentiel de la fortification (§ 8).

Cet emploi ne doit donc être que très exceptionnel.

Nous reviendrons sur cette question (§§ 211 et 309).

35. *Flanquement.*

De ce qui précède, il résulte que parmi les armes de petit calibre, la plus appropriée à l'emploi de la fortification est la mitrailleuse.

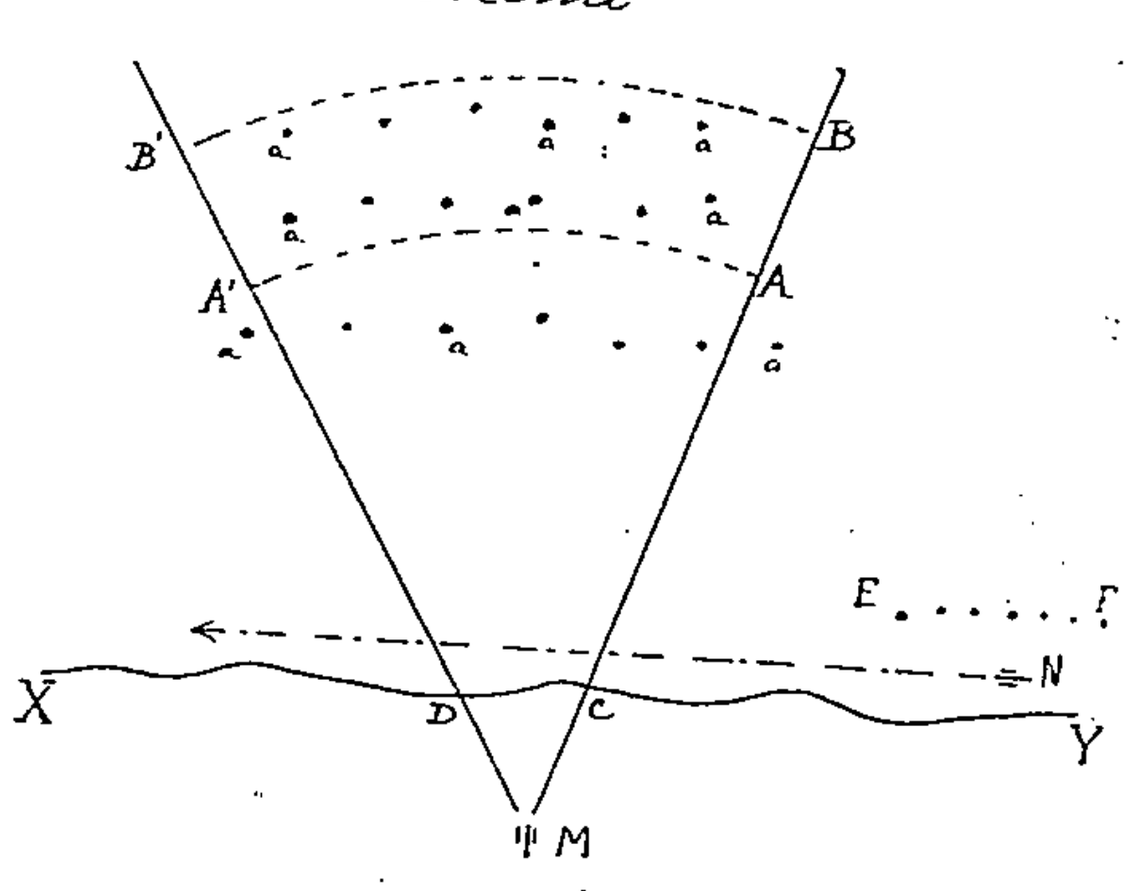


Fig.

Avant de passer aux armes de calibres plus forts, je vais examiner quelle est la meilleure manière de l'employer, car cette étude nous servira pour celle des autres armes.

Considérons donc (fig. 2) un front X Y et une mitrailleuse destinée à défendre ce front.

Plaçons-la en M. Les assaillants *a a* s'avancent vers X Y en vagues plus ou moins irrégulières. La mitrail-

leuse M fauche en direction. Si, à la distance où elle tire, la zone dangereuse est A B, elle va, en fauchant, disperser ses balles sur une surface A B B′ A′ où le passage sera dangereux, mais où la densité des coups sera très faible. Des assaillants pourront donc la franchir : la mitrailleuse devra tirer en deçà de A A′, donc faucher aussi ces hauteurs, ce qui diminuera encore la densité des coups. De plus, le front battu passe de B B′ à C D, donc diminue à mesure que l'ennemi avance.

Au contraire, plaçons la mitrailleuse en N, tirant parallèlement à X Y. Sans qu'elle fasse aucun fauchage en direction, elle créera devant le front un barrage de balles très difficile à franchir, la densité restant grande, même si un petit fauchage en hauteur est nécessaire. D'ailleurs le front défendu sans aucun fauchage (si la mitrailleuse N est placée près du sol en terrain plat) est d'environ 400 m.

Cette zone est donc beaucoup plus grande que ne saurait l'être C D. Si le terrain s'y prête, le barrage de balles sera pratiquement infranchissable, ou, du moins, ne laissera filtrer qu'un nombre extrêmement réduit d'assaillants et causera des pertes considérables à l'ennemi, ce qui est le but cherché (§ 29).

Il faut donc placer les mitrailleuses dans des positions telles que N. On dit alors qu'elles flanquent le front (ou tirent en flanquement).

36. *c*) CANONS (suite au § 30). — Les canons sont des armes lançant des projectiles explosifs qui agissent sur le personnel, soit par leurs éclats, soit par les effets de fougasse qu'ils produisent en éclatant dans le sol.

Contre le personnel non abrité des vagues d'assaut (les chars de combat étant mis à part), le tir le plus destructeur est le tir fusant avec obus à balles.

La gerbe des éclats tombe sur le sol dans une zone allongée dans le sens du tir (fig. 3).

Cette zone formera donc plus facilement un barrage devant le front si la pièce tire en flanquement que si elle tire perpendiculairement au front.

Contre les chars, il faut employer un tir percutant qui, en raison de la mobilité de l'objectif, sera généralement un tir direct avec des canons à trajectoire tendue.

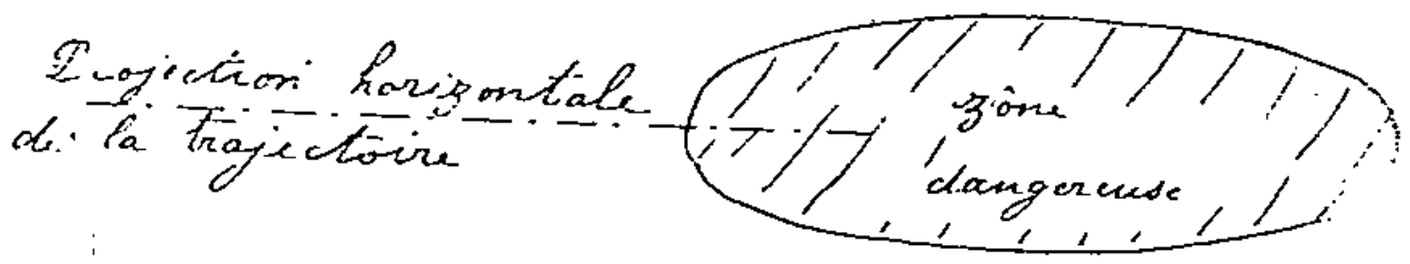


Fig. 3.

On se trouvera donc dans une situation analogue à celle étudiée pour la mitrailleuse, et le tir en flanquement sera préférable au tir de front, d'autant plus que l'objectif (char) est sensiblement plus long que large, et est par suite plus facile à atteindre de côté que de face, à condition toutefois que sa vitesse reste faible.

37. *d*) Grenades. — La grenade est un engin de combat rapproché, qui exige par conséquent l'emploi de combattants rapprochés les uns des autres, *donc nombreux*. C'est par suite une arme dont l'emploi en fortification ne doit être qu'exceptionnel. Remarquer toutefois que la grenade *défensive* est incomparablement plus efficace que la grenade *offensive*, et que, par suite, à nombre égal, les grenadiers placés dans une organisation défensive ont une grande supériorité matérielle sur les assaillants, non seulement (cas général de la fortification) parce que la fortification les abrite partiellement contre les projectiles de l'attaque, mais encore parce qu'ils peuvent employer des projectiles plus efficaces que ne le peut l'assaillant.

Vu le peu de portée des grenades, et compte tenu de ce qu'la grenade n'agit que par des éclats qu'elle envoie avec la même densité dans toutes les directions, il ne peut être question de flanquement par les grenades.

38. LANCE-BOMBES. — Ce sont des engins envoyant rapidement des projectiles analogues à de grosses grenades. Ils ne peuvent donc pas constituer un barrage frontal aussi efficace que les mitrailleuses (§ 35) ou les canons (§ 36) ; ils agissent en répartissant les coups sur la zone à barrer, ce qui exige un ajustage judicieux du pointage, et est peu propice aux barrages de nuit ou par temps brumeux.

Néanmoins, vu l'effet très meurtrier de leurs projectiles, ces engins sont intéressants. Ils sont particulièrement utiles pour battre les « angles morts » (terrains non vus).

39. De ce qui précède, il résulte que les armes les plus appropriées à la fortification sont les mitrailleuses et les canons tirant en flanquement.

40. Parmi tous les calibres de canons, on se contentera en général d'installer dans les organes de la fortification proprement dite, les pièces qui doivent tirer sur des troupes et sur des engins en mouvement (char).

Ces pièces doivent faire, contre les troupes, un arrosage avec de multiples projectiles fusants, contre les chars, un tir percutant difficile en raison de la mobilité du but, et qui par suite ne peut avoir de chances de succès qu'avec des pièces très maniables et tirant rapidement, donc d'un calibre assez faible (sans toutefois descendre au-dessous de celui auquel les cuirasses des chars seraient invulnérables).

Le calibre maximum semble devoir être (sauf exception), celui de 105^{mm}, le calibre le plus courant étant le 75. Mais il pourra être nécessaire, au lieu du 75 ordinaire, d'employer le 75 de marine (plus long) qui envoie des projectiles à grande vitesse initiale très efficaces contre les cuirasses.

Les calibres supérieurs seront maintenus plus en

arrière dans des endroits défilés, et soigneusement camouflés : leur sécurité résultera de leur invisibilité, et non de leur protection.

41′ D'une façon spéciale, comme il a été dit pour les mitrailleuses (§ 32) on pourra souvent, à calibre égal, admettre des engins moins mobiles que pour la rase campagne, puisque l'on renonce au mouvement. Par exemple je ne suis pas certain que, pour le calibre 37, il ne serait pas intéressant de construire un canon du genre de l'ancien canon-revolver, qui, avec 5 tubes tirant alternativement, pouvait assurer une plus grande densité de feu sans un échauffement rapide, et dont le fonctionnement était très sûr. Je dis « analogue », et non « identique », car on pourrait certainement le faire moins encombrant et mieux organisé pour le pointage!

CHAPITRE III

CHOIX DU TRACÉ DE L'OBSTACLE

42. Reprenons la figure 2.

La mitrailleuse placée en N sera en général visible (elle formera un « accident » dans l'aspect général du front), donc facile à détruire. Si elle n'est pas détruite par l'artillerie avant l'assaut, du moins restera-t-elle très exposée dès l'arrivée des premières vagues de cet assaut. Elle ne peut se défendre elle-même contre la vague arrivant en E F.

Il faut parer à ces inconvénients.

A cet effet, plaçons la mitrailleuse M (fig. 4) en flanquement oblique M F. Le barrage de feu sera F G, presque aussi efficace que celui de N (fig. 2).

Mais la mitrailleuse M, placée en un point non particulier du terrain, sera difficilement repérable; elle sera

assez loin en arrière du front X Y. Quant à sa défense, on l'obtiendra au moyen d'une autre mitrailleuse M′ tirant en flanquement oblique M′ G J et qui sera défendue par le flanquement M G. F.

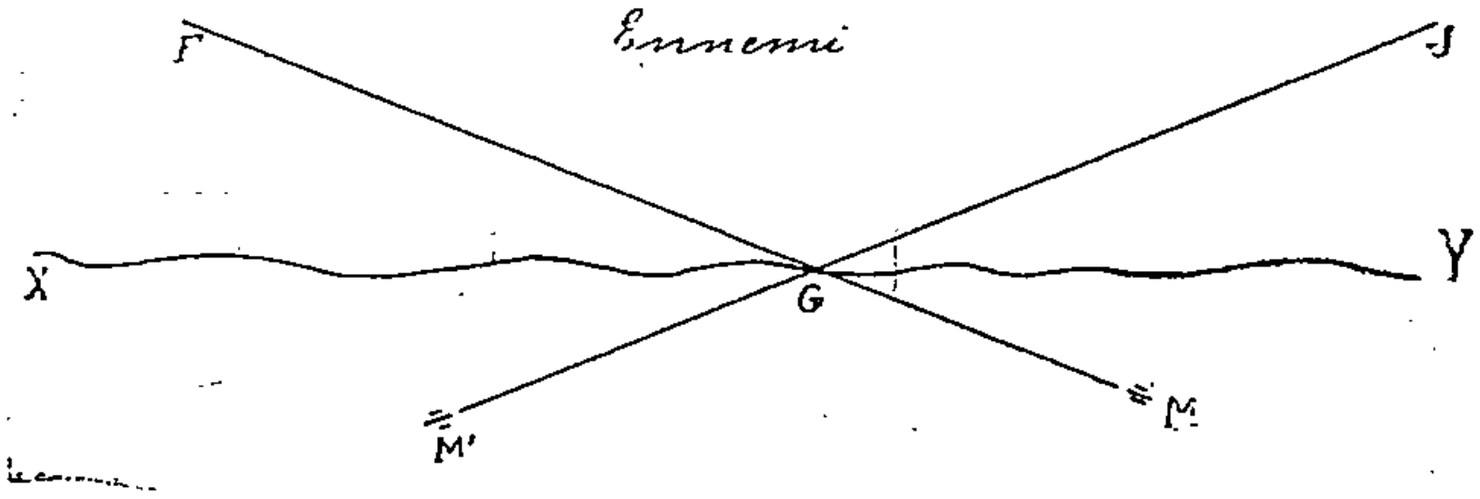


Fig. 4.

Continuons à gauche de F et à droite de J le même dispositif et nous aurons un front aussi étendu qu'il le faudra, A B C D E F G (fig. 5) défendu uniquement par des mitrailleuses M N O P Q R en flanquement (§ 35), se défendant mutuellement, placées en des

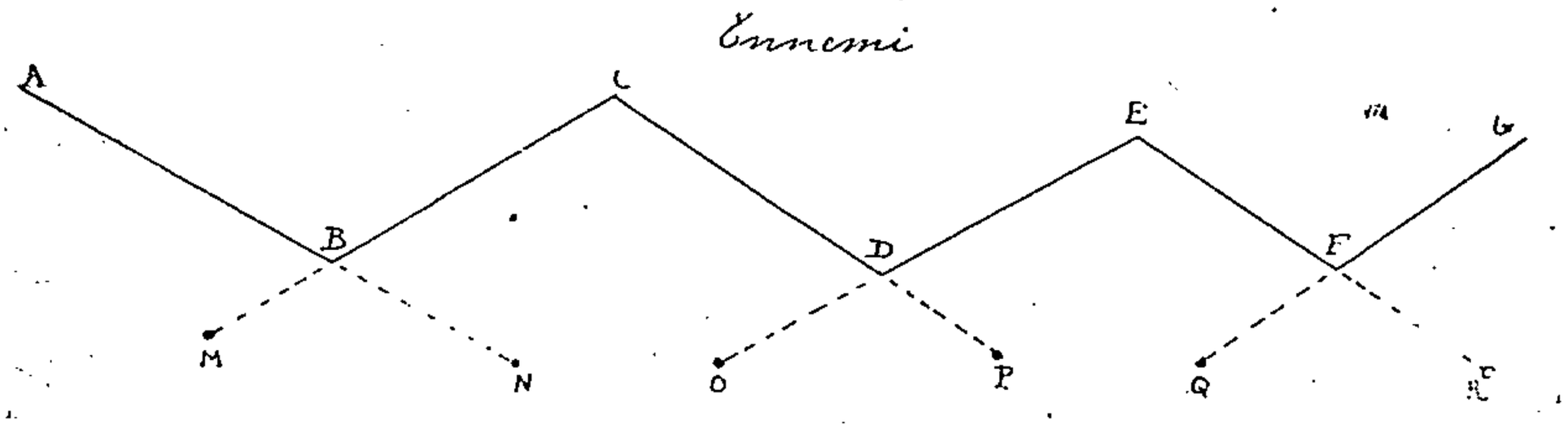


Fig. 5.

points peu repérables et non soumises immédiatement aux vagues d'assaut.

Ce raisonnement s'applique également aux canons faisant un tir fusant.

43. *Tracé tenaillé.* — Dès lors un tracé de l'obstacle devient tout naturel :

Nous avons vu (§ 29) que l'obstacle était un organe destiné à ralentir l'assaillant dans une zone où le feu de la défense serait particulièrement efficace.

Reprenons la figure 5.

Si nous plaçons un obstacle (une grille, par exemple), suivant le tracé A′ B′ C′ D′ E′ F′ G′ (fig. 6), les assaillants *a a*... pourront arriver en vagues plus ou moins irrégulières et espacées, mais, parvenus à la grille, en A′ B′ par exemple, ils seront ralentis et leur densité

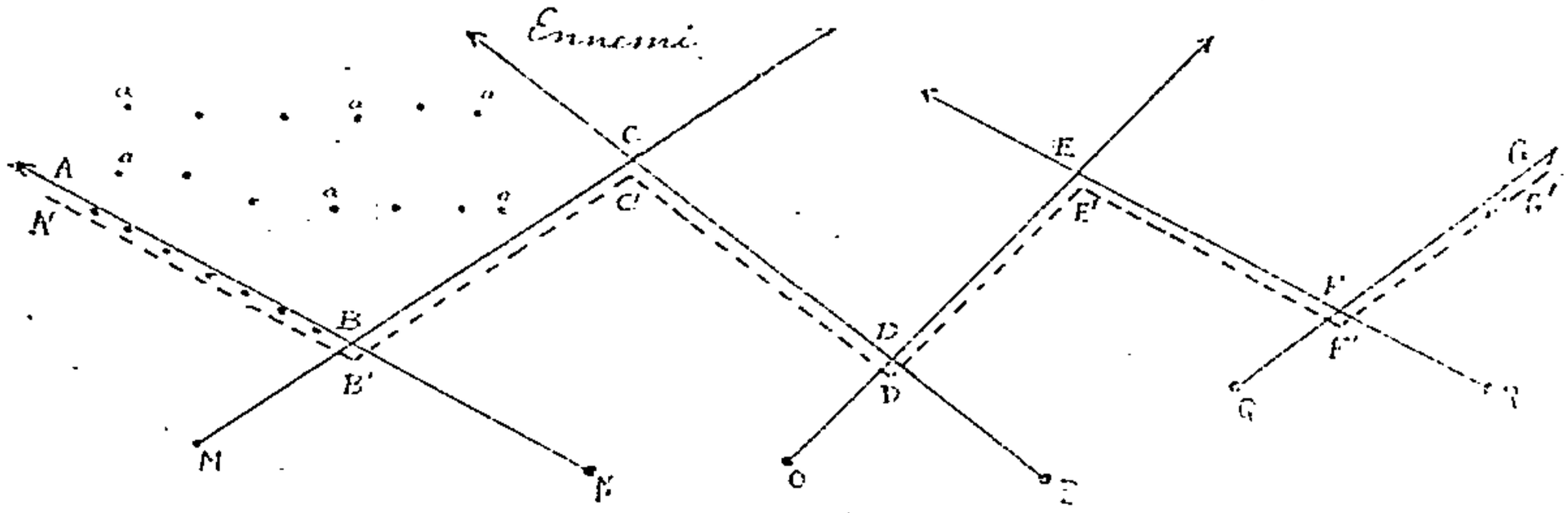


Fig. 6.

s'accroîtra considérablement : la mitrailleuse (ou le canon) N aura donc, sur ces hommes massés pris d'enfilade, un tir tout particulièrement efficace, d'où l'utilité de l'obstacle.

On peut considérer le tracé de la figure 6 comme un tracé type permettant de défendre un front quelconque avec le minimum d'hommes. Il est appelé tracé *tenaillé* par l'instruction O T 2 (§ 8).

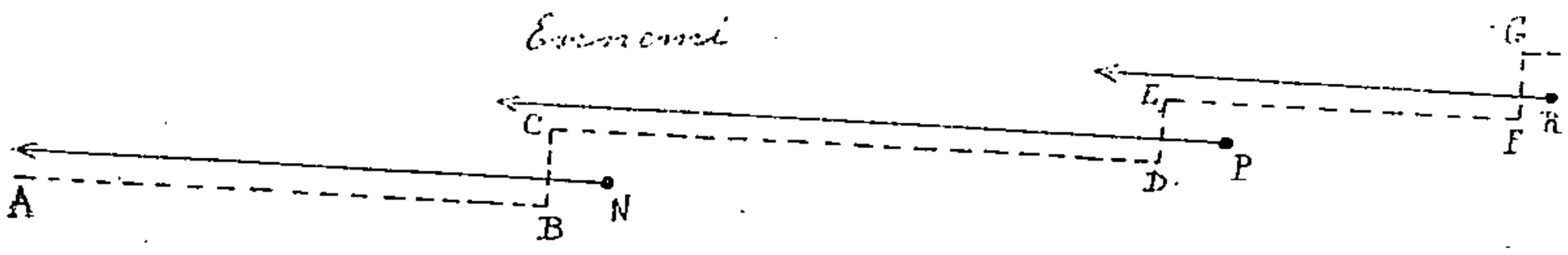


Fig. 7.

44. *Tracé en crémaillère.* — Si on réduit considérablement les côtés B C, D E, F G, on trouve le tracé de la figure 7 qui est appelé *tracé à crémaillère* par l'Instruction O T 2 susvisée (§ 8). Le flanquement des côtés B C, D E, ainsi réduits est assuré en général par quel-

ques fusils, à moins qu'on ne défende ces petits côtés à la grenade.

Les mitrailleuses N, P, R, se trouvent forcément très près des côtés C D, E F, donc exposées à être assez facilement enlevées, et sont de plus, en général, facilement repérables, donc détruites (Voir § 35).

45. Si deux côtés consécutifs B C—C D ou F G—G H, etc... sont très raccourcis, on a un tracé tel que celui de la figure 8.

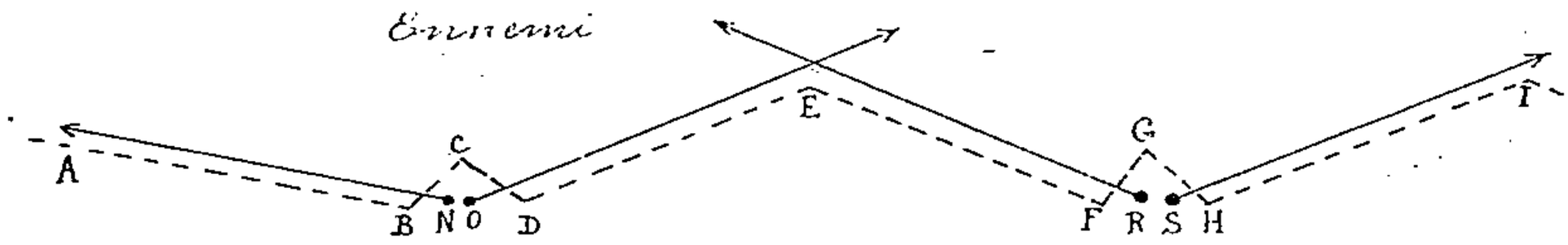


Fig. 8.

Les mitrailleuses N et O sont alors très rapprochées et peuvent se loger dans le même organe. Mais leurs emplacements sont très repérables et immédiatement soumis aux vagues d'assaut, ce qui rend ce tracé peu recommandable, sauf dans certains cas très particuliers (§ 368).

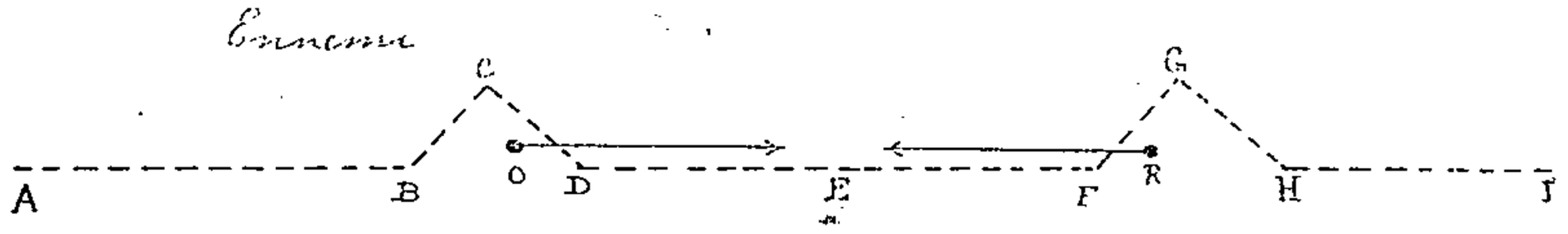


Fig. 9.

46. *Tracé à redans.* — Si de plus, on met les côtés D E et E F en ligne droite (fig. 9), on obtient le tracé appelé « à redans » dans l'instruction susvisée O T 2 (§ 8).

Outre les inconvénients signalés ci-dessus (§ 45), ce tracé en a un plus grave, c'est que les mitrailleuses O et R tirent l'une sur l'autre, sauf dans les deux cas suivants :

1° Si le terrain est suffisamment relevé en E, si les

mitrailleuses sont placées près du sol, et si la trajectoire courbe de la balle issue de O et rasant E ne retombe pas en R;

2° Si les mitrailleuses O et R sont placées sensiblement au-dessus de D F, O battant le terrain E F (les balles fichant plus bas que R), et R battant inversement E D. Ce cas est analogue à celui du tracé bastionné de Vauban, sur lequel nous reviendrons (§ 61).

47. *Remarque.* — Si l'obstacle a une largeur importante (si, par exemple, c'est un réseau de fil de fer (§§ 92 à 99), la longueur des côtés des tracés ne doit pas descendre au-dessous d'une certaine limite.

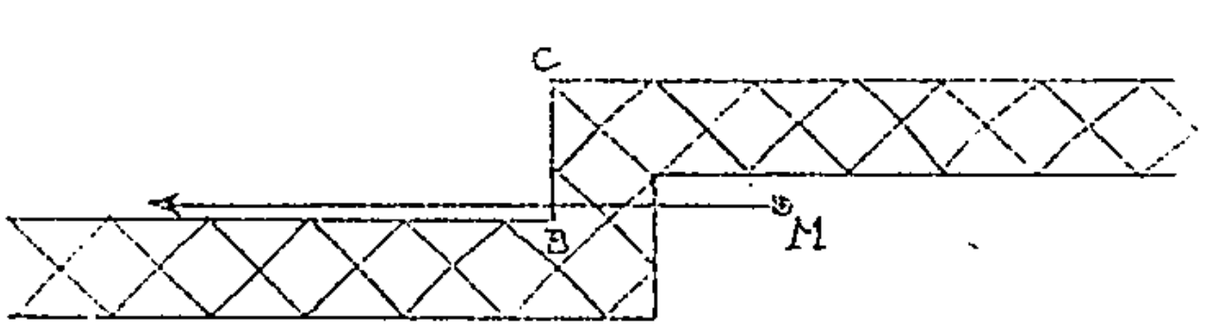


Fig. 10.

Par exemple :

Pour le tracé à crémaillère, la longueur du petit côté B C (fig. 10) doit être au moins égale à la largeur de l'obstacle.

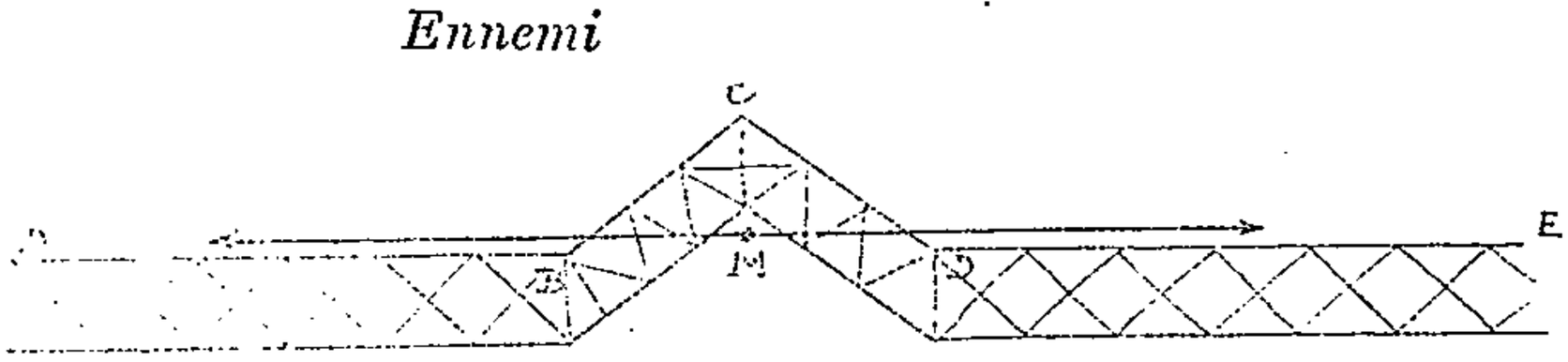


Fig. 11.

Pour le tracé à redans, la longueur du côté des redans B C (fig. 11) doit être telle que le point de flanquement M tire en avant de A B et de D F.

(*A suivre.*) Lieutenant-colonel LOBLIGEOIS.

LIVRES

Le Général Lassalle (*Les grandes vies aventureuses*), par Marcel Dupont (1).

C'est un merveilleux roman de cape et d'épée retraçant la prodigieuse carrière du héros, qui avec une brigade de hussards, put prendre la place forte de Stettin munie d'une garnison de 10.000 hommes.

Nous le voyons enrôlé à dix huit ans, capitaine à vingt puis, dans un hourvari de coups de sabre, d'amours extravagantes, de chevaux crevés par des boulets, de beuveries gigantesques, franchir à pas de géant les grades suivants pour arriver général de division à vingt-neuf ans et enfin tomber, frappé d'une balle au front, le soir de la bataille de Wagram.

La Reine Jeanne (*Les grandes vies aventureuses*), par Henri Massoul.

La reine Jeanne Ire de Naples, princesse d'Anjou, comtesse de Provence et de Forcalquier, a laissé dans toute la Provence les traces de son prestige et de sa puissance. Chantée par Mistral et Paul Arène, elle est par contre diversement jugée par ses contemporains napolitains dont certains l'accusent de la mort violente du premier de ses quatre époux.

Sans prendre parti dans ce jugement, l'auteur se contente de dépeindre, en tableaux d'une vive couleur et pleins de vérité, l'histoire de Naples et de la papauté au XIVe siècle (2).

Vidocq (*Les grandes vies aventureuses*), par Henry Tagot (3).

C'est la saisissante histoire d'un fils de boulanger qui abandonna le foyer paternei pour courir les aventures, et que son humeur querelleuse et batailleuse finit par envoyer en prison où, pour

---

(1) Berger-Levrault. Prix : 10 francs.
(2) Berger-Levrault. Prix : 10 francs.
(3) Berger-Levrault. Prix : 10 francs.

rendre service à des codétenus, il fit un faux et fut condamné au bagne. Evadé et essayant de gagner honnêtement sa vie, il fut repris, puis s'évada de nouveau et ainsi de suite plusieurs fois, jusqu'au moment où il parvint à intéresser à son sort le préfet de police qui le chargea de rechercher quelques malfaiteurs introuvables. Dans cette tâche, Vidocq réussit tellement bien que l'on consentit à lui confier l'organisation et la direction d'une brigade de sûreté. Quinze ans après un préfet rigoriste qui n'appréciait pas ses procédés le priva de son emploi et, depuis, il vécut dans une obscure retraite.

La loi d'un an, par Paul BERNIER, député. Rapporteur de la loi (1).

Devant la réaction qui détermine dans l'opinion publique la constatation de l'insuffisance des résultats pouvant être obtenus par l'application de la loi d'un an, l'auteur s'élève contre les suggestions qui tendraient à l'adoption de mesures susceptibles d'être qualifiées de retour en arrière, comme l'augmentation de durée du service actif ou la création d'une armée de métier.

Il examine les moyens d'adapter et d'améliorer la loi en vigueur, en particulier par la séparation de l'instruction individuelle de l'instruction collective, la première étant donnée dans des centres d'instruction, et par diverses autres mesures concernant la mobilisation, la couverture, le franchissement de la période de crise d'effectif 1935-1940; il envisage enfin les possibilités de réduire les dépenses de sécurité par l'application rigoureuse de la plus stricte économie.

Lois, décrets et arrêtés concernant la réglementation du travail; documents réunis par le ministère du Travail et de la Prévoyance sociale (2).

Ce recueil contient les très nombreux textes de la réglementation du travail en vigueur au 1er septembre 1930.

Ceux susceptibles d'intéresser particulièrement les officiers du génie sont :

— le décret du 11 février 1924 sur la durée du travail journalier dans les industries du bâtiment et des travaux publics;

— le décret du 20 février 1927 rendant exécutoire la convention concernant l'emploi de la céruse;

---

(1) Berger-Levrault. Prix : 7 fr. 50.
(2) Berger-Levrault. Prix : 40 francs.

— les décrets du 1er octobre 1913 concernant : les établissements où le personnel est exposé à l'infection charbonneuse; les prescriptions relatives à l'emploi du ciment prompt, la protection des ouvriers dans les établissements qui mettent en œuvre les courants électriques, les chantiers de travaux à l'air comprimé;

— le décret du 9 août 1925 concernant les chantiers du bâtiment et des travaux publics;

— le décret du 15 mars 1930 concernant les établissements où sont entreposés ou manipulés les liquides inflammables, la loi du 11 décembre 1917 et les décrets du 17 décembre 1918 et 24 décembre 1919 relatifs aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

Métaux et Alliages, par le général C. GRARD et J. COURNOT (1).

Les auteurs ont assuré, depuis 1921, l'enseignement de la métallurgie à l'École supérieure de l'Aéronautique.

S'étant nettement orientée vers la construction métallurgique, l'Aéronautique a été l'instigatrice de progrès métallurgiques considérables, notamment dans la recherche des hautes résistances et celle d'alliages légers et extralégers.

En outre s'est posée la question capitale de la conservation des métaux dans les différents milieux et aux diverses températures, autrement dit la question de l'oxydabilité et de la corrosion.

Le présent ouvrage composé de 3 volumes fait le point dans ces différentes questions.

Le premier volume traite de la métallurgie générale et expérimentale; le deuxième pousse à fond l'étude de la sidérurgie d'après les données les plus modernes et contient, comme annexe, le cahier des charges communes provisoires pour la fourniture des produits sidérurgiques à l'aéronautique; le troisième étudie les métaux et alliages non ferreux.

Dans l'ensemble, l'étude particulièrement détaillée des procédés nouveaux ainsi que celle de l'évolution des produits métallurgiques tiennent une place prépondérante et donnent une valeur documentaire hors ligne à ce remarquable ouvrage.

La bataille de Guise, par le général Gabriel ROUQUEROL (2).

L'auteur, qui a pris part à la bataille de Guise en qualité de

---

(1) Berger-Levrault. Prix : 40 francs, chacun des 3 volumes.
(2) Berger-Levrault. Prix : 6 francs.

commandant de l'artillerie du 3e corps, convaincu que cette grande unité y a joué un rôle capital, s'est donné pour but de rétablir dans leur exactitude ceux des faits dont il peut porter témoignage.

Son étude contient, en outre un bref exposé, complet dans sa concision, des principes généraux d'emploi de l'artillerie.

Mes hommes au feu, par le commandant J. DELMAS (1).

Ayant passé quatre années de guerre au 79e d'infanterie, de la 11e division. *Division de Fer*, l'auteur a noté, durant les loisirs des journées ou des nuits et les éclaircies des batailles, les nombreux souvenirs de sa vie de chef de combat.

Le présent ouvrage embrasse un cycle d'un an de ces souvenirs et présente trois phases de guerre différentes : la bataille des frontières en 1914, en Lorraine, entre Morhange, Lunéville et Nancy; la guerre d'usure, en Belgique et sur l'Yser, en 1914-1915, la bataille de rupture en Artois, en mai et juin 1915.

Dans cet ensemble qui groupe les aspects essentiels de la guerre, guerre de mouvement, de stabilisation et de rupture, l'auteur donne une image fidèle du duel entre les forces matérielles et les forces spirituelles, dans lequel s'est affirmé la fermeté et la générosité de l'âme française, toujours prête à accepter bravement la lutte imposée et à la mener à fond, à travers les atrocités et les souffrances, jusqu'au triomphe définitif.

Montdidier, le 8 août 1918 à la 42e division, par le colonel A. GRASSET (2).

La série, *La Guerre en action*, du colonel Grasset comprenant déjà Neufchâteau, Ethe, Virton et Verdun, s'enrichit d'un cinquième volume, Montdidier.

Après avoir indiqué largement les transformations subies par les effectifs, l'armement et les idées tactiques en France et en Allemagne, entre le premier choc reçu à Verdun et le coup de boutoir porté à Montdidier, l'auteur nous montre l'offensive décisive, menée avec des moyens matériels puissants, et qui va se poursuivre sans arrêt jusqu'à l'armistice.

Puissamment documenté par les archives de la guerre et les

---

(1) Payot. Prix, : 20 francs.
(2) Berger-Levrault. Prix : 18 francs.

témoignages de multiples caombattants, le récit, éclairé par de nombreux croquis, tire des faits minutieusement contrôlés un relief extraordinaire.

Le lecteur croit être dans l'action, il respire l'atmosphère du combat et éprouve les émotions de la lutte, mais en outre il trouve dans les « conclusions », terminant le volume, des enseignements précieux à tirer de cette journée, au point de vue de la tactique générale, de l'infanterie, de l'artillerie, de l'aviation et des chars d'assaut, ainsi que des exemples mémorables de la solidarité entre combattants qui, à maintes reprises, s'y est admirablement manifestée.

Le tome II de l'École de Transmissions : Télégraphie et Téléphonie avec fil. Télégraphie et signalisation optique, vient de paraître chez Charles Lavauzelle. Prix : 30 francs.

EXTRAIT DE LA LISTE DES OUVRAGES ENTRÉS A LA BIBLIOTHÈQUE DU MINISTÈRE DE LA GUERRE PENDANT LE MOIS DE JANVIER 1931

A. I. — *Sciences et art militaires.*

A. 1 b.

2770. — *L'armée berbère.* S. l. n. d., in-12.

A 1 l.

930. — *Annuaire National des officiers de réserve.* 1930-1931. Paris Société Dubois et Bauer, 1930, in-4°.

A 1 m.

BUCAILLE (Victor). — *Lettres de prêtres aux armées.* Paris, Payot, 1916, in-8°.

A II. — *Histoire militaire.*

A 2 e.

4764. — PIRENNE (Jacques). — *Les vainqueurs de l'Iser.* Paris, Payot, 1917, in-8.

4765. — BORCHERT (M.). — *Der Kampf gegen Tanks.* Berlin, Mittler, 1931, in-8.

4766[1] — FLORIAN-PARMENTIER. — *L'ouragan. Toute la guerre du côté français, 1914-1919.* Paris, Fasquelle, 1931, in-8.

4766[2]. — Florian-Parmentier. —*La mort casquée ou la paix à l'aube de la guerre.* Paris, Fasquelle, 1931, in-8.

4767. — Kœltz (Commandant). — *D'Esternay aux marais de Saint-Gond.* Paris, Charles-Lavauzelle, 1930, in-8.

4768. — Jacquesson (commandant). — *Comment nous avons tenu le grand coup à Verdun.* Paris, Berger-Levrault, in-8.

4769. — Muller (Commandant). — *Joffre et la Marne.* Paris, édition G. Crés, 1931, in-8.

4770. — *Refutation of the charges made in the Campaign against the French coloured Troops in the Rhenish Occupied territories.* S. l. n. d., in-8.

A 2 g.

4298. — Sabert (Hans von). — *Im Orkan der Sommeschlacht.* Berlin, W. Kolk, 1930.

A 2 h.

2210. — Delbrück (Dr. Hans). — *Ludendorff peint par lui-même.* Traduit par le commandant Kœtlz. Paris, Payot, 1922, in-8.

2211. — Palat (Général). — *La part de Foch dans la victoire.* Paris, Charles Lavauzelle, 1931, in-8.

B. — *Marine.*

B e.

381. — Thomazi (A.). — *La marine française dans la Grande Guerre.* Paris, Payot, 1927, in-8.

516. — Harfer (vice-amiral J. E. T.). — *La vérité sur la bataille du Jutland,* traduit de l'anglais par A. Thomazi. Paris, Payot, 1928, in-8.

517. — Vidil (Charles). — *Les mutineries de la marine allemande 1917-1918* .Paris, Payot, 1931, in-8.

C. — *Sciences.*

C 2 b.

522. — Delaye (Th. J.). — *Cours pratique de topographie et de reconnaissance suivi de quelques notions d'arpentage.* Rabat, imprimerie du Service géographique du Maroc. 1929-1930, in-8.

C 3 a.

379. — Margival (F.). — *Couleurs et pigments.* Paris, Gauthiers Villars et C[ie], 1930, in-8.

380. Bouasse (H.). — *Tourbillons, forces acoustiques, circulations diverses.* Paris, Delagrave, 1931, in-8.

381. — Billiter. — *Electro-métallurgie des solutions acqueuses.* Traduit par J. Salauze. Paris, Dunod, 1930, in-8.

382. — CHAPLET. — *Dictionnaire des produits chimiques commerciaux et de la droguerie industrielle*. Paris, Dunod. 1930, in-8.

D II. — *Sciences historiques.*

D 2 p.

416[6]. — MEYNIER (Général O.). — *La pacification du Sahara et la pénétration Saharienne*. Publication du centenaire de l'Algérie. 1930, in-8.

450[25]. — LOIZEAU (Lieutenant-colonel). — *Les transports militaires au Maroc*. Rabat. Imprimerie du Service des renseignements, 1924, in-8.

453[12]. — DESPUJOLS. — *Les mines au Maroc*. Casablanca. Imprimerie réunies, 1928, in-12.

543[13]. — FERRAS. — *Les travaux publics au Maroc*. Casablanca, Imprimerie réunies, 1928, in-12.

453[15]. — BOUDY. — *L'Arbre et les forêts au Maroc*. Rabat, Imprimerie Elgaly et Jacquet, 1928, in-12.

D 2 t.

1650. — POINCARÉ (Raymond). — *Au Service de la France*, T. VI. *Les tranchées*, 1915. Paris, plar 1930, in-8.

2164. — CECILIE (Kronprinzessin). — *Errinerungen*, Leipzig s. d., in-8.

D 2 ii.

1705. — JUSTUS. — *Vérité Allemande et vérité tout court*. S. l., 1924, in-8.

E. — *Sciences philosophiques, législation, politiques.*

E c.

1136. — BRADSHAN FAY (Sidney). — *Les origines de la guerre mondiale*. Traduit par Charles JACOB. Paris, édition Rieder, 1931, 2 volumes, in-8.

BIBLIOGRAPHIE

Le Génie civil. — 31 janvier. — Le halage électrique sur le canal du Rhône au Rhin. — La sous-station automatique d'éclairage de Cannes (Alpes-Maritimes). — L'École nationale supérieure de l'Aéronautique. — L'emploi d'une pompe pour exécuter les bétonnages.

7 février. — L'emploi des huiles résiduaires de pétrole au chauffage central. — Les instruments de musique radio-électriques. — Les appareils Théremin et Martenot. — La puissance récupérable dans l'échappement des moteurs Diesel à deux temps. — Compensateurs en tubes « plissés » pour canalisations de vapeur. — Les propriétés physiques des matériaux employés pour les carrelages.

14 février. — L'alimentation rationnelle de l'homme considéré comme machine motrice. — L'isolement phonique et l'acoustique des salles de cinéma sonore.

21 février. — « La pervibration », nouveau procédé de serrage du béton.

28 février. — La transformation de la signalisation des grands réseaux de chemins de fer français. La propagation des ondes radio-électriques dans la haute atmosphère.

La Construction Moderne. — 8 février. — Enduits et revêtements. — Architecture au Maroc : Rabat.

22 février. — L'Exposition coloniale.

Revue des Matériaux de construction. — Février. — L'Industrie du ciment en Grande-Bretagne durant ces 25 dernières années.

Le Ciment. — Novembre. — Influence du sucre sur la prise et le durcissement du ciment Portland. — La lutte actuelle entre les influences nuisibles aux constructions. — Le béton armé-verre.

Le Constructeur de ciment armé. — Février. — Poutres à section rectangulaire, calcul par abaque des armatures. — La résistance du béton aux températures élevées. — Les toitures-terrasses.

La technique sanitaire. — Février. — Projet d'assainissement : concours (devis programme). — Causerie sur les fosses septiques.

Revue Générale de l'Electricité. — 7 février. — Les abaques car-

tésiens à alignement : leur application au calcul mécanique des lignes aériennes. — Le refroidissement des machines électriques.

14 février. — La mesure électrométrique de la concentration en ions hydrogène des solutions aqueuses. — Application du théorème de Gauss et de la loi de Coulomb aux surfaces de séparation dans les diélectriques.

21 février. — A propos du développement des réseaux de distribution d'énergie électrique et les dangers de la foudre.

28 février. — La septième semaine de discussions de la Société française des électriciens. — Réglage de la tension des réseaux, à courants alternatifs avec des transformateurs à prises supplémentaires et des régulateurs d'induction.

L'Industrie Electrique. — 10 février. — Réglage des réseaux secondaires de distribution au moyen de régulateurs d'induction. — Les isolants moulés. — Les progrès réalisés dans la fabrication et l'utilisation des accumulateurs. — Le problème de la sécurité dans la distribution d'énergie électrique.

25 février. — Parafoudre simple pour basse tension. — Influence de la tension d'alimentation sur la tarification de l'énergie réactive. — Le redresseur au sélénium. — Considération sur l'électrification des chemins de fer en Grande-Bretagne. — Tarification pour l'énergie électrique à haute tension.

Recherches et Inventions. — Février. — Redresseur à lame vibrante et à contact liquide. — L'organisation de la recherche scientifique en Grande-Bretagne.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale. — Décembre. — Le labourage électrique.

Janvier. — Les antidétonants. — Rhéostat automatique de démarrage pour moteurs électriques, système René Planche.

Procès-verbaux des séances de la Société des Ingénieurs civils de France. — Février. — Méthodes et appareils modernes de soudage.

Bulletin de la Société des Ingénieurs civils. — Juillet-août. — La soudure autogène et l'oxycoupage. — L'utilisation du gaz de ville pour la traction automobile. — Le charbon pulvérisé appliqué au chauffage des chaudières marines. — Le refoulement du Sahara. — Les ponts en béton armé de grandes portées.

Septembre-octobre. — Salaires et coût de la vie de 1920 à 1930. — La constitution de la houille et son mode de formation. — Compte rendu des travaux de la section de géologie appliquée. — Nouvelle théorie du tirage naturel. — Calcul de la puissance variable d'une installation de chauffage central.

Revue de Métallurgie. — Janvier. — Propriétés et application des aciers au nickel et au métal-chrômé. — Communication sur les relations entre les propriétés et la fabrication des aciers inoxydables.

Revue de la Soudure autogène. — Janvier. — Soudure électrique par résistance soudo-brasure.

Revue Générale des Chemins de fer. — Février. — Les locomotives électriques pour trains de marchandises de la Compagnie P. L. M. — Projet de convention relative au remaniement des gares de Paris. — Locomotive Diesel.

Annales des Ponts et Chaussées. — Novembre-décembre. — Les Radiophares.

La Nature. — 1er février. — Quelques progrès récents du béton armé : la désaération. — La composition granulométrique. — La vibration. — La pluie de boue du 28 novembre 1930. — Le métropolitain de Paris : construction des lignes 8 et 9 sous les grands boulevards, de l'Opéra à la place de la République.

15 février. — A propos de l'hydravion Dornier de 50 tonnes.

Revue d'Hygiène. — Février. — Le chien et l'hygiène. — La lutte contre la fièvre typhoïde à Alger. — Le centre belge d'études ergologiques. — La situation faite aux ateliers de préparation de viandes et abats par la réglementation sur les établissements insalubres.

Revues étrangères

Bulletin Belge des Sciences militaires. — Février. — A propos de la cellule élémentaire de combat dans l'armée allemande. — Emploi des mitrailleuses de division d'infanterie. — L'infanterie en défensive en vue de la bataille d'arrêt. — Étude des dispositions prises par le commandement du III/2 aux avant-postes du sous-secteur de Huldenberg. — Procédés de combat de l'armée allemande. — L'offensive. — Pourquoi faut-il motoriser.

Revue Militaire Technique Polonaise. — Décembre. — La construction du pont sur la Wilja à Wilno. — Les projecteurs et leur coopération avec l'aviation de chasse. — Encyclopédie des places fortes de l'ancienne Pologne. — Méthodes pour l'étude des phénomènes de vieillissement dans le caoutchouc. — Emploi d'une compagnie de télégraphistes dans la marche de la division. — L'élimination des interférences dans la gamme des ondes d'une fréquence supérieure à 6.000 kilocycles. — Le problème de la motorisation et de la mécanisation de l'armée

— L'emploi et les principales missions de la section du matériel dans un train blindé.

Rivista Militare Italiana. — Février. — La Croisière aéronautique transatlantique. — Le plan de guerre de l'Italie contre l'Autriche. — Le combat de rupture d'après l'expérience de la grande guerre. — La guerre coloniale de 1914-1918 dans l'Afrique orientale allemande. — Le tir indirect des mitrailleuses.

La Guerra y su Preparacion (Espagne). — Janvier. — Préparation de la guerre chimique aux États-Unis, emploi tactique des fumées, de gaz non toxiques et des agents incendiaires. — Les grandes manœuvres françaises en 1930.

Memorial de Ingenieros del Ejercito (Espagne). — Février. — L'académie militaire de Saragosse. — La traversée de l'Atlantique par onze hydravions italiens. — Un tube Roentgen pour 400.000 volts. — La température des gaz enflammés. — Les lignes d'influence (suite).

Schweizerische Monatschrift für Offiziere (Suisse). — Février. — Exercice de Kriegspiel basé sur le schéma de la bataille de Tannenberg appliqué au territoire de la Suisse. — Travaux de ponts pendant la guerre. — La concentration austro-hongroise.

Tidskrift i Fortifikation (Suède). — 1er de 1931. — Fort de Douaumont. — Quelques enseignements tirés des exercices de pionniers des dernières années. — Les radiophares. — Matériel ou matériaux (*suite*).

Vojensko-Technicke Zpravy (Tchecoslovaque). — Février. — Camions à six roues (*fin*). — Mécanisation de l'équipement des sapeurs-mineurs. — Efficacité de l'industrie austro-hongroise pendant la guerre mondiale.

Revue Militaire Tchécoslovaque (Vòjenske). — Janvier. — Le Maréchal Joffre. — L'attaque d'un régiment d'infanterie appuyée par une artillerie puissante. — Le coup de main du 20 août 1918 en Alsace. — La marche d'approche des petites unités. — Les patrouilles de contact. — L'avion de chasse moderne. — Qualités de l'avion nécessaires pour la sécurité du vol. — La défense antiaérienne. — La motorisation de l'armée et la cavalerie.

Heerestechnik (Allemagne). — Février. — Appareillage accessoire de l'appareil de triangulation acoustique Goerz.

Romania Militaria. — Février. — La manœuvre en retraite des troupes de couverture (*suite*). — Le corps d'armée dans la défensive, d'après la doctrine roumaine (*suite*). — La préparation économique et financière de la guerre (*suite*). — Le matériel technique et l'homme. — La préparation technique et morale de l'armée.

Revista Geniului (Roumanie). — Janvier-Février. — Le serment des élèves de l'École militaire du Génie. — Destructions massives exécutées par la Ire et IIe armée allemande en 1917. — L'adaptation au terrain de la fortification passagère. — Le franchissement des cours d'eau. — L'élément moral aux anciennes armées.

Revues militaires

Revue Militaire Française. — Février. — La 9e division en 1918. — Succès stratégique, succès tactiques. — Le 10e corps à Charleroi (20 au 24 août 1914). — Baylen (21 juillet 1808).

Revue d'Infanterie. — Février. — La défense des cours d'eau et la bataille défensive du 15 juillet 1918 sur le front de la Marne. — La Ire armée allemande dans la bataille de l'Ourcq. — Les missions individuelles du soldat au combat. — L'infanterie britannique. — Organisation et instruction de l'infanterie territoriale britannique. — Lectures appliquées. — Idées pour un char. — Kipling et la guerre moderne. — Le minenwerfer belge. — Flotteurs caoutchoutés.

Revue d'Artillerie — Février. — Autour de la philosophie des mathématique (*fin*). — La bataille des frontières. — La mise en place des forces de bataille (*suite*). — Quelles sont les plus anciennes poudres de guerre que l'on possède.

Revue des Forces Aériennes. — Février. — L'exploration aérienne en guerre de stabilisation, l'attente de l'offensive allemande (février-mars 1918). — L'avion de bataille. — Conceptions successives de l'avion de guerre : un document de 1913. — La question des dirigeables rigides. — La construction du plus grand dirigeable du monde. — La liaison entre avions et automitrailleuses. — Les principaux bombardements du début de la guerre. — L'efficacité du tir antiaérien pendant la guerre.

DOCUMENTS OFFICIELS

ET ADMINISTRATIFS

Voir au *Bulletin officiel* :

PARTIE SEMI-PERMANENTE

Circulaire du 4 février 1931, pour l'application aux services du département de la guerre de la loi du 8 août 1929 concernant les servitudes autour des magasins et établissement servant à la conservation, à la manipulation ou à la fabrication des poudres, munitions, artifices ou explosifs.

1930. — Instruction technique à l'usage des unités de mitrailleuses de cavalerie (unités à cheval non insérée) .

PARTIE PERMANENTE

3 *février.* — 1er additif à la notice nº 7 annexée au règlement du Service de Santé de l'Armée à l'intérieur sur les désinfections, les désinsectisations et les dératisations.

Circulaire du 16 février 1931, relative à la mise en service, en temps de paix, des bicyclettes et du matériel technique des compagnies de sapeurs du génie cyclistes.

20 février. — Tableaux déterminant l'organisation des directions du génie et la composition des chefferies du génie à la date du 1er avril 1931.

PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

du 1er au 28 février 1931

ARMÉE ACTIVE

COLONEL. — Radiation : M. *Sergent*, retraité.

CHEFS DE BATAILLON. — Mutations : MM. *Jars*, E. M. P. du ministre de la Guerre (*J. O.* 6 février). — *de Linage*, chefferie de Grenoble. — *Bertrand*, (J. H. M.), parc du génie, 16e région

(7 février). — *Rollin* (J. A.), chef du génie, à Nancy. — *Demay*, chef du génie, à Limoges. — *Metz*, breveté, service de la préparation militaire supérieure, région de Paris. — *Vedrinelle*, commandant du C. M. G., à Metz (23 février).

CAPITAINES. — Mutations : MM. *Husson*, commandant du C. M. G, n° 4. — *Rouge*, chefferie de Marseille (résid. Miramas). — *Oudot*, chefferie de Montpellier. — *Dommarco*, dépôt matétiel génie, Grenoble. — *Chinouilh*, chefferie de Gap. — *Boyer*, chefferie de Marseille (7 février). — *Chalvin*, commandant du parc du génie, 6e région. — *Chauvet* (A. D. L. M.), chef du génie, à Lorient. — *Collier*, E. M. du commandant du génie de la 6e région. — *Ayrault*, chfferie de Brest. — *Michel-Béchet*, C. M. G., n° 7. — *Notter*, E. M. du commandant du génie de la 14e région. — *Ruth*, chefferie de Metz. — *Chadeville*, 7e rég. — *Bonnet* (M. M.), E. C. M. G. G., résid. à Mignères-Gondreville. — *Mouray*, chefferie de Chartres. — *Chauffin*, chefferie de Lyon (23 février).

Radiation : M. *Castet*, retraité.

LIEUTENANTS. — Mutations : MM. *Marzin*, détachement d'exploitation de la ligne Chartres à Orléans. — *Teissier*, service du génie, Tunisie. — *Geoffroy*, remis à la disposition de son corps, à Versailles. — *Marchasson*, chefferie de Versailles (7 février). — *Beauvais*, 5e rég. — *Blanchard* (F. E. A.), 3e rég., Versailles. — *Verrons*, chefferie de Laon, résid. Sedan (23 février).

SOUS-LIEUTENANTS promus LIEUTENANTS (rang du 18 février 1931) : MM. *Kasper*, 15e rég. — (Rang du 25 février 1931) : *Pignay*, E. M. A. G. (25 février).

SOUS-LIEUTENANTS. — Mutations : MM. *Jaume*, du 34e bataillon nommé trésorier (23 février). — *Mangin* lieutenant de réserve stagiaire est admis dans l'armée active avec le grade de sous-lieutenant à compter du 25 mars 1931 (25 février).

DISPONIBILITÉ

CAPITAINE. — Mutation : M. *Leurence*, 7e rég. (23 février).

RÉSERVE

COLONELS. — Mutation : M. *Boudy*, h. c. affect. spéc. Maroc (16 février).

LIEUTENANTS-COLONELS. — Mutations : MM. *Roth*, C. M. G. n° 1 (11 février). — *Grimpret*, h. c. affectation spéciale, région de

Paris. — *Vogeli*, h. c. affectation spéciale, Maroc. — *Robiony*, h. c. affectation spéciale, 15e région (16 février).

Chefs de bataillon. — Mutations : MM. *Julien*, dir. mat., génie (31 janvier). — *Conrozier*, *Gouilly*, E. M. P. G., région de Paris. — *Giraud*, C. M. G., nº 10 2 février). — *Colson*, h. c. affectation spéciale, région de Paris. — *Pailler*, *Deschasseaux*, *Lanoire*, h. c. affectation spéciale, Maroc (16 février).

Capitaines. — Mutations : MM. *Cousset*, E. M. P. G., 9e région. — *Combet*, *Liotier*, C. M. G., nº 9. — *Grelot*, dir. mat. génie. — *Monié*, E. M. P. G., 18e région. — *François*, I. G. F. G., à la mobilisation (2 février). — *Destang*, C. M. G., nº 6. —*Pelissonnier*, C. M. G., nº 15. — *Lepage*, 31e bat. *Martin* (A. L. N.), C. M. G., ne 3. — *Piétri*, C. M. G., nº 15. — *Haouy*, C. M. G., nº 1 (11 février). — *Parmentier*, h. c. affectation spéciale, région de Paris. — *Thévenoux*, h. c., affectation spéciale, 1re région. — *Jaulin*, h. c. affectation spéciale, 9e région. — *Scoffier*, h. c. affectation spcéiale, 15e région. — *Beauchamp*, *Mouilleron*, *Labas*, h. c. affectation spéciale, Maroc. — *Dessagne*, h. c., affectation spéciale, Indochine. — *Lemaignan*, h. c. affectation spéciale, A O. F. (16 février). — *Garnier*, C. M. G., nº 1. — *Hermil*, C. M. G., nº 4 (19 février).

Lieutenants. — Mutations : MM. *Moustardier*, stagiaire au 31e bat., est autorisé à renouveler son stage d'un an (26 janvier). — *Scarpassa*, C. M. G., nº 3. — *Rayer*, C. M. G., nº 8. — *Gabaud*, C. M. G., nº 28 (31 janvier). — *Goussal*, autorisé à accomplir dans l'armée active un stage renouvelable d'un an au 51e bat. (3 février). — *Pecquet*, C. M. G., nº 15. — *Barthère*, C. M. G., nº 9 (11 février). — *Serveau*, *Gilbert*, *Durand* (R. L.), *Colomine*, *Leroy*, *Marthelot*, *Girette*, h.c.affectation spéciale, région de Paris. — *Lagache*, h. c., affectation spéciale, 1re région. — *Bonnefoy-Claudet*, *Gallin*, affectation spéciale 7e région. — *Claude*, h. c., affectation spéciale, 13e région. — *Barral*, h. c., affectation spéciale, 17e région. — *Berger*, h. c., affectation spéciale, 20e région. — *Lejaille*, affectation spéciale, Maroc. — *Borde*, h. c., affectation spéciale, Indochine (16 février). — *Home*, E. M. P. G., 18e région. — *Leprieur*, C. M. G., nº 11 (19 février). — *Dumontelle*, C. L. G. nº 5 (23 février).

Nomination : M. *Boudvillain*, rayé des cadres, réintégré E. M. P. G., 7e rég. (Rang du juillet 1925) (31 janvier).

Radiations : MM. *Euripide*, *Chaplot*, *Dumont*, nommés lieutenants honoraires. — *Mangin*, admis dans l'armée active. — *Bague*. — *Leclerc* (F. V.), décédé.

SOUS-LIEUTENANTS promus LIEUTENANTS : MM. (rang du 24 novembre 1927). — *Tricot*, C. M. G., nº 11. — (Rang du 14 janvier 1928). — *Hertz*, h. c., affectation spéciale, 6e régiment. — (Rang du 6 février 1930). — *Dorget*, C. M. G., nº 15). — (Rang du 17 mars 1930). — *Fantin*, h. c. affectation spéciale, Maroc. — (Rang du 21 avril 1930). — *Souchière*, C. M. G., nº 48. — (Rang du 7 juillet 1930). — *Delavenna*, *Duranton*, *de Micheaux*, *Merlin*, C. M. G., nº 4. — *Gasc*, C. M. G., nº 7. — *Vivier*, C. M. G., nº 10. — *Bissonnier*, *Hott*, *Brière*, C. M. G., nº 15. — (Rang du 21 juillet 1930). — *Lecuve*, C. M. G., nº 18). — (Rang du 11 avril 1930). — *Goudeau*, *Palluy*, C. M. G., nº 10. — (Rang du 15 septembre 1930). — *Laboudette*, C. M. G., nº 3. — *Bocquenet*, C. M. G., nº 8. — *Brie*, C. M. G., nº 11. — *Sellier*, C. M. G., nº 18. — (Rang du 26 septembre 1930). — *Le Razavet*, 31e bat. — (Rang du 29 septembre 1930). — *Parmentier*, C. M. G., nº 6. — *Méjean*, C. M. G., nº 7. — (Rang du 3 octobre 1930). — *Ribot*, C. M. G., nº 38. — (Rang du 6 octobre 1930). — *Renaud*, *Agostini*, *Veillerand*, *Granier*, C. M. G. A., nº 1. — (Rang du 9 octobre 1930). — *Rasemont*, C. M. G., nº 58. — (Rang du 13 octobre 1930). *Chavatte*, C. M. G., nº 5. — *Marchand*, C. M. G., nº 15. — *Bus*, C. M. G., nº 4. — (Rang du 20 octobre 1930). — *Pastor*, C. M. G., nº 6. — (Rang du 21 octobre 1930). — *Mulot*, C. M. G., nº 1. — *Harent*, C. M. G., nº 3. — *Guiguet*, C. M. G., nº 7. — *Chardar*, *Parrain*, C. M. G., nº 28. — *Dumont*, C. M. G. A., nº 4. — (Rang du 26 octobre 1930). — *Delassus*, C, M. G., nº 3. — *Gilbert*, *Coulomb*, C. M. G., nº 38. — *Baraton*, C. M. G., nº 58. — (Rang du 27 octobre 1931). — *Pioger*, *Wuilliquez*, *Costa de Beauregard*, *Durand*, *Forestier*, *Gérald*, *Schwob*, C. M. G., nº 1. — *Clément*, *Desnos*, *Pautrot*, C. M. G., nº 2. — d'*Aboville*, *Blaignan*, *Bianchi*, *Boursier*, *Blanc*, *Claret*, *Cusin*, *Chiffert*, *Devaux*, *Martin-Lavallée*, *Ribiollet*, *Toussaint*, *Terrier*, *Dumetier*, *Blais*, C. M. G., nº 4. — *Orléat*, *Manus*, *Rizet*, *Breuillot*, *Villaséca*, C. M. G., nº 5. — *Baumann*, *Berhaut*, *Borie*, *Durand*, *Riegler*, *Roux*, C. M. G., nº 6. — *Terriou*, *Roy*, *Quindon*, *Blancherie*, C. M. G., nº 9. — *de Champs de Saint-Léger*, *Domande*, *Ducasse*, *de Vaissière*, *Brinbœuf-Dulary*, C. M. G., nº 10. — *Bouvet*, *Lévi*, *Pezet*, *Plonevez*. *Reynders*, *Zabe*, *Verdon*, *Clergeot*, C. M. G., nº 15. — *Vandenbrock*, *Riedel*, *Renouard*, *Pécastaing*, *Guérault*, *Frête*. *Buffet*, C. M. G., nº 18. — *Belou*, *Blanc*, *Husquin*, *Mer*, *Reynaud*, *Rouvin*, *Vauvillier*, *David*, *Reyt*, C. M. G., nº 28. — *Bernard*, C. M. G. A., nº 1. — (Rang du 1er novembre 1930).

— *Peinnequin*, *Cloez*, C. M. G., nº 3. — (Rang du 2 novembre 1930). — *Mangin*, C. M. G., nº 1. — *De Thomassin De Montbel*, *Mauboussin*, *Grawitz*, *Gay*, *Durif*, C. M. G., nº 2. — *Diebold*, *Duclos*, *Galli*, *Gamzon*, C. M. G., nº 11. — (Rang du 4 novembre 1930). — *Chaumont*, C. M. G., nº 2. — (Rang du 6 novembre 1930). — *Masset*, C. M. G. nº 3. — *Faivre*, C. M G., nº 18. — *Pernod*, C. M. G., nº 28.— (Rang du 7 novembre 1930). — *Coquery*, C. M. G., nº 3. — (Rang du 8 novembre 1930). — *Lecointe*, C. M. G., nº 4. — *Le Dentu*, C. M. G., nº 11. — (Rang du 24 novembre 1930) — *Calsat*, C. M. G., nº 11. — *Laffitte*, *Leenhardt*, C. M. G., nº 28. — *Fabreguettes*, C. M. G. A., nº 1. — (Rang du 28 novembre 1930). — *Aveline*, C. M. G., nº 5. — (Rang du 1er décembre 1930). — *Gantes*, h. c. affectation spéciale, Maroc. (Rang du 6 décembre 1930). — *Mantout*, 41e bat. — (Rang du 6 février 1931). *Anglo*, C. M. G., nº 1. — *Bourbousson*, *Battandier*, *Parlier*, C. M. G., nº 7. — *Dorget*, C. M. G., nº 15. — *Moineau*, C. M. G., nº 18.

Mutations : MM. *Durot*, est autorisé à accomplir un stage renouvelable d'un an dans l'armée active au 31e bat. (26 janvier). *Guyard*, autorisé à accomplir un stage d'un an dans l'armée active au 4e rég. (30 janvier). — *Alvin*, C. M. G., nº 8. — *Hesse Garand*, C. M. G., nº 5 (31 janvier). — *Nay*, h. c., affectation spéciale, région de Paris (16 février).

Radiations : MM. *Eon*. — *Mallard* (J. B. G.), décédé.

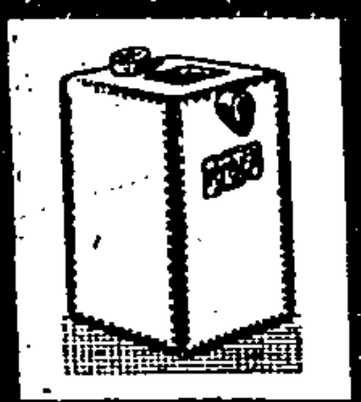
Le Gérant : R. WALTHER

IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT, NANCY-PARIS-STRASBOURG. — 1931

LES INSTALLATIONS SEPTIQUES

HYGEA SIMPLEX

SONT SIMPLES & DURABLES



AUCUNE PIECE METALLIQUE

LE BUREAU TECHNIQUE D'HYGIENE
ETABLISSEMENTS HYGEA SIMPLEX
77 BOULEVARD HAUSSMANN_PARIS
TELEPHONE : CENTRAL 79-19 — 10-62

AUCUN ORGANE EN MOUVEMENT

BÉTONS ARMÉS HENNEBIQUE

A L'ÉPREUVE DU FEU — Système breveté S. G. D. G.

DIRECTION ET BUREAU TECHNIQUE CENTRAL : 1, Rue Danton, PARIS (VI^e^)

Adresse télégraphique : **HENNEBIQUE-PARIS 25** — *Téléphone :* **Littré 43-43**

TOUS TRAVAUX EN BÉTON ARMÉ

Plus de ***1500*** *Agents et Entrepreneurs-Concessionnaires*

GRANDS PRIX A TOUTES LES EXPOSITIONS

LA FERROLEGINE

Peinture antirouille à paillettes métalliques

Agréée par le Ministère de la Guerre

La plus efficace pour la protection des ouvrages métalliques

SOCIÉTÉ FRANÇAISE
DE PEINTURES ET VERNIS

Société Anonyme au capital de 2.500.000 francs

Siège social : **MARSEILLE** - *24, Rue Charras*

La plus importante fabrique de peintures industrielles

ÉTABLISSEMENTS CHAPPÉE

Société Anonyme au Capital de 8.000.000 de francs

Téléphone : **2.24 - 8.16**

LE MANS (SARTHE)

Télégrammes : **Chapfonte-Le Mans**

APPAREILS POUR LE CHAUFFAGE CENTRAL

Chaudières " CHAPPÉE " A.

Chaudières Verticales et Horizontales en tôle

Radiateurs. — Tuyaux à ailettes.

HYDRAULIQUE

Canalisations : *Étude, Fourniture et pose de canalisations en tuyaux fonte de tous systèmes.*

Robinetterie - Fontainerie - Trappes - etc.

FONTES DU COMMERCE

Fourneaux et Cuisinières - Poteries - Poêles - Buanderies - Pompes - etc.

MATÉRIEL DE CHEMINS DE FER

Plaques tournantes - Grues hydrauliques - Coussinets - Sabots de frein

TOLERIE ET GALVANISATION

Seaux - Lessiveuses - Bassines - Arrosoirs - Brocs - etc.

CYLINDRES DE MEUNERIE EN FONTE TREMPÉE

SUR DEMANDE ENVOI DE NOS CATALOGUES SPÉCIAUX

HAUTS FOURNEAUX ET FONDERIES DE

PONT-A-MOUSSON

PRÉSIDENT DE LA S[té], ADMINISTRATEUR DIRECTEUR GÉNÉRAL : **M. PAUL**

ADMINISTRATEUR DIRECTEUR GÉNÉRAL : **H. CAVALLIER**

TUYAUX EN FONTE

SIÈGE administratif et commercial :

91, Rue de Toul, NANCY

Téléphone : **30.01 à 30.06.**

R. C. : Nancy n° 584

Spiros

DEPUIS 1842

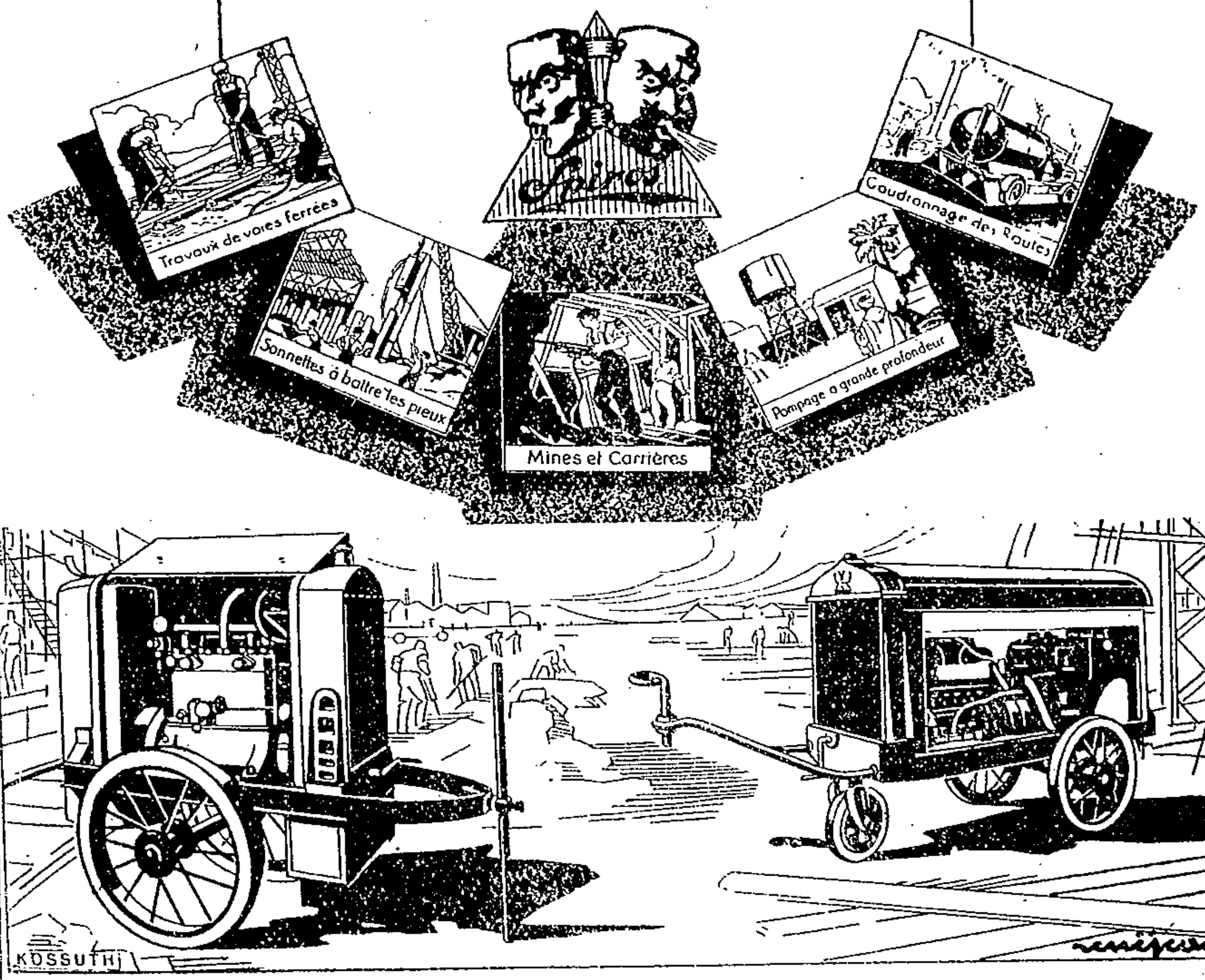
Air Comprimé-Vide-Ventilation

Usine et Siège Social : 26 à 30, Rue de la Briche, SAINT-DENIS (Seine)

DIJON.... 17, Boul. de Brosses — **PARIS** — **LILLE**..... 132, Rue du Molinel
MARSEILLE.. 10, Av. du Prado — **67, Rue de Maubeuge** — **TOURS**... **19, Rue Marceau**

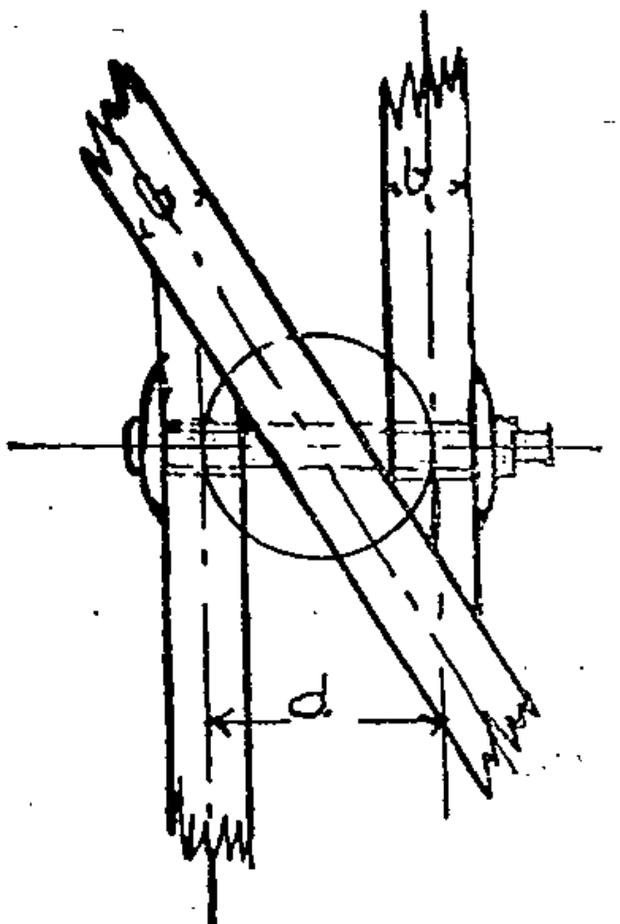
BARCELONE - BRUXELLES - LONDRES

Notre Gérant, **Pierre J. MARCHAUT**, Officier de réserve du Génie, s'est attaché d'une façon particulière à établir des groupes compresseurs d'armée qui possèdent toutes les qualités du matériel de guerre, ce qui lui a valu l'honneur de fournir " **l'ARMÉE FRANÇAISE** ".



SOCIÉTÉ FRANÇAISE
DES
CHARPENTES EN LAMELLES

Société à responsabilité limitée au Capital de 300.000 francs



Nœud d'assemblage pour le bois

Siège social : **STRASBOURG**

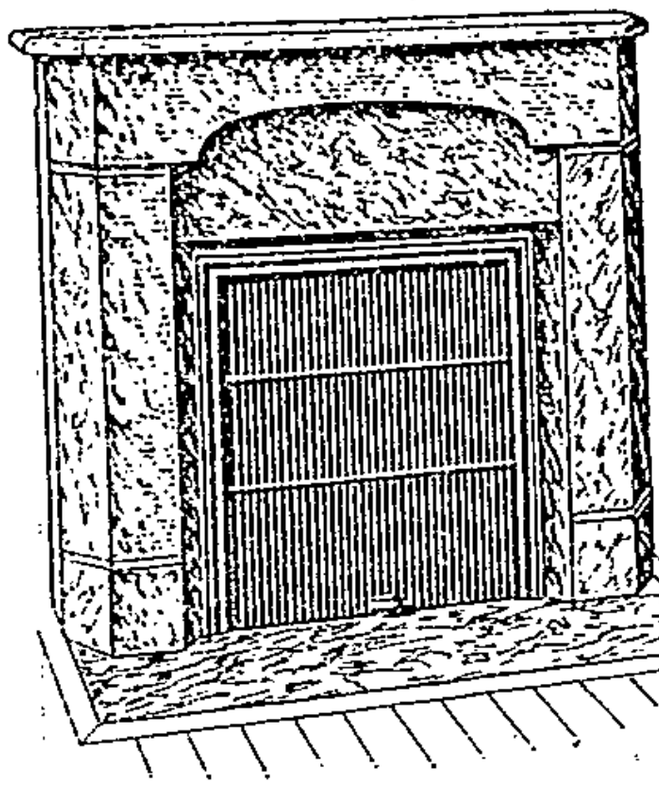
DIRECTION COMMERCIALE :
ÉPEHY (Somme) - *20, Rue du Combat*

Adoptez pour vos constructions les
CHARPENTES EN LAMELLES
qui vous permettent l'utilisation complète du vide sous toiture par la suppression des fermes et pannes.

Soumettez-nous vos projets.

EXÉCUTION ASSURÉE PAR ENTREPRENEURS-CONCESSIONNAIRES.

Nombreuses applications et références.



"LE MARBRE ARTIFICIEL"
Société à responsabilité limitée au Capital de 270.000 fr.
RICK, PÉTIN & AIGOUY
créateurs et seuls Fabricants
des CHEMINÉES GIROUX
en marbre artificiel A. G. et A. P.
(Référence du laboratoire d'essais des Arts et Métiers n° 45.309)
SOLIDITÉ — ÉLÉGANCE — ÉCONOMIE — FACILITÉ DE POSE
(Voir notice au Catalogue descriptif du Génie)
Catalogue, Références et Échantillons sur demande
30, Rue du Marché, MONTROUGE (Seine)
Tél. **Alésia 03-68**

ÉDITIONS BERGER-LEVRAULT

Vient de paraître

Ch. LUCIETO

LES PIRATES DE LA JADE

1931. Volume in-12 . . . . . 12 fr.

Marque déposée

everite

ARDOISES
PLAQUES ONDULÉES pour Toitures
PLAQUES PLANES INCOMBUSTIBLES
Tuyaux de descente et tuyaux à haute pression
"Revêtements **MARBRE GIFFA**, 12 teintes
pour devantures, salles de bains, halls, etc.

Marque déposée

ÉCHANTILLONS, BROCHURES, DEVIS *Gratis sur demande*

PLAINE-SAINT-DENIS — 13, Avenue de PARIS (Seine) & BASSENS près BORDEAUX (Gironde)

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES ET MÉCANIQUES

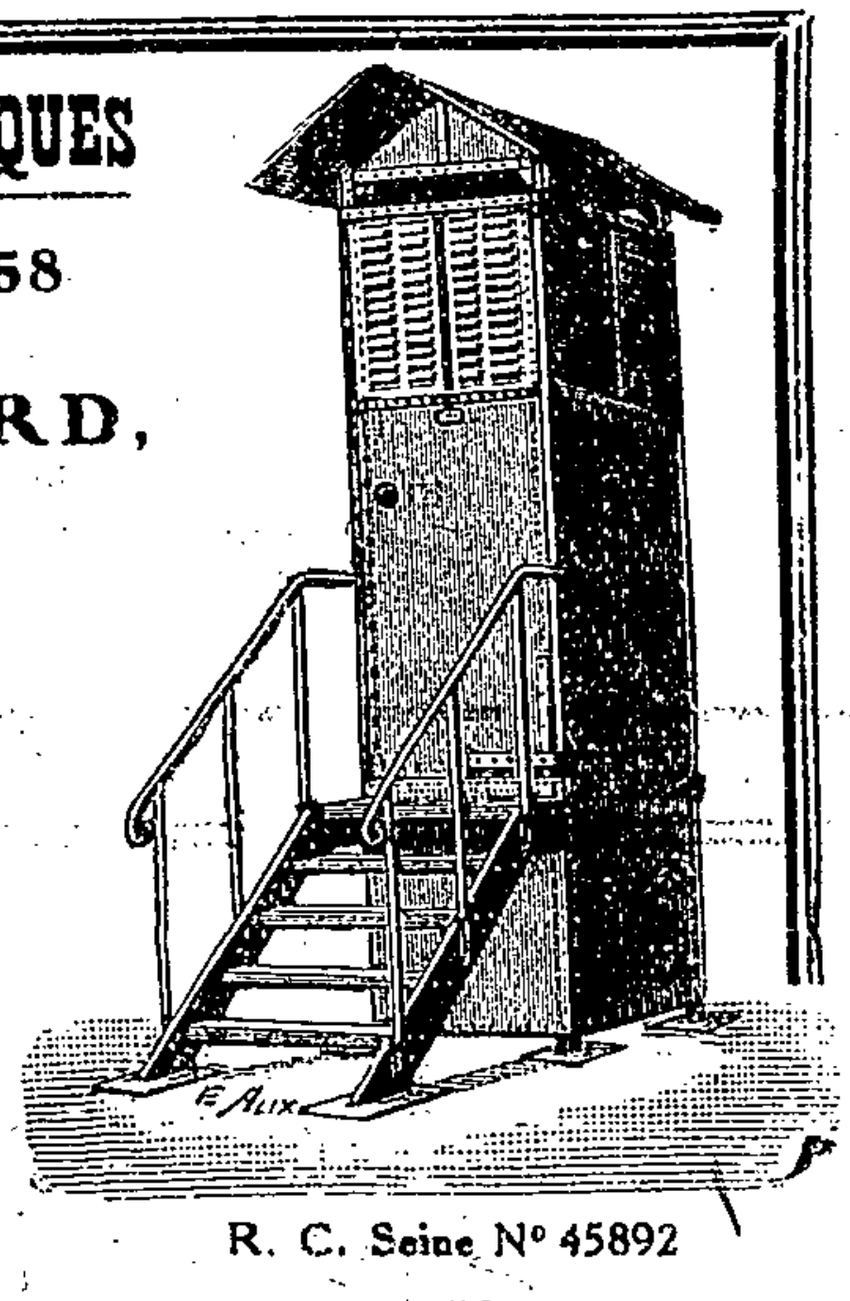
Maison Ed. BARDOT, fondée en 1858

VERBOOM & DUROUCHARD,
SUCCESSEURS
64, Rue Compans, PARIS (XIXe)

Édicules fixes et mobiles (Latrines)

Armatures métalliques, type breveté,
pour marches d'escalier
Adoptées par le Métropolitain
et par les Chemins de fer d'Alsace et Lorraine

Vérins hydrauliques de tous types et toutes puissances,
chevalets de levage pour locomotives



R. C. Seine N° 45892

ÉPURATION BIOLOGIQUE
FOSSE SEPTIQUE ET FILTRE BACTÉRIEN
APPROUVÉ PAR LE CONSEIL D'HYGIÈNE DE LA SEINE
73.000 INSTALLATIONS
EAUX D'ÉGOUTS & EAUX RÉSIDUAIRES INDUSTRIELLES

SYSME "SEPTIC TANK"

APPAREILS DISTRIBUTEURS AUTOMATIQUES pour FILTRES de CONTACT et PERCOLATION
SEPTIC-TANK Co — ADAM'S HYDRAULICS Lo — BEZAULT Breveté S. G. D. G.
ÉTUDE et EXÉCUTION de tous PROJETS D'ASSAINISSEMENT
FILTRES RAPIDES pour EAU POTABLE

15 MÉDAILLES D'OR
9 DIPLOMES D'HONNEUR
Téléphone TRUDAINE 18-23

Ste Gle D'ÉPURATION et D'ASSAINISSEMENT
25, Rue de Châteaudun, PARIS
Directeur B. BEZAULT, Ingénieur Sanitaire I. C., Architecte D.P.L.G.

1er PRIX CONCOURS PUBLICS
18 GRANDS PRIX
Adresse télégraphique : SALUBER-PARIS

R. C. : Seine, n° 29.933

CHEMINS DE FER DE L'EST

Les lacs suisses et italiens.
par les plus belles routes des Alpes.
Deux voies magnifiques de **Paris-Est à Milan.**

1° Le Loetschberg.

via Belfort, Berne, Thoune et le lac de Thoune.
(Interlaken).
Stresa et le lac Majeur.

2° Le Saint-Gothard.

via Mulhouse, Lucerne et le lac des Quatre-Cantons.
La Vallée de la Reuss.
Bellinzona (Locarno).
Lugano—Como et le lac de Como.
Voitures directes. — Trajets confortables et rapides.

RIVISTA
DI ARTIGLIERIA E GENIO

(70e Année)

ROME (117) Via degli ASTALLI N° 15

Publie des études techniques concernant les armes d'artillerie et du génie, des notes de tactique, histoire, etc. et les comptes rendus de plus de 200 revues militaires et non militaires, italiennes et étrangères.

PRIX DE L'ABONNEMENT A L'ÉTRANGER

Pour une année	*Lires*	75
Une livraison simple	»	12
» *double*	»	18

La collaboration de tous est acceptée. Les études publiées sont rétribuées.
La Revue laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs idées.

Adresser lettres, paiements, etc. à la « Direzione della Rivista di Artiglieria e Genio, Roma (117), » Via degli Astalli 15.

GOEMAERE, ÉDITEUR
21, rue de la Limite, à Bruxelles.

ANNALES
DES
TRAVAUX PUBLICS
DE BELGIQUE

Revue internationale du Génie civil
et des grandes Industries de la construction.
Organe des Congrès internationaux de navigation.

Paraissant par livraisons de plus de 200 pages (25 × 16)
avec figures et planches hors texte

tous les deux mois : février, avril, juin, août, octobre, décembre.

ABONNEMENT :

90 fr. pour la Belgique, la France et les pays acceptant l'échange du tarif postal réduit ; — 100 fr. pour les autres pays.

Le numéro : 12 fr., port en sus.

Dépositaire spécial pour la France :
DUNOD, Éditeurs, 92, Rue Bonaparte, PARIS (VI°).

On trouve dans les *Annales* la relation de tous les travaux qui s'exécutent en Belgique et la revue complète et précise des grands travaux et projets qui se poursuivent dans le monde entier.

Sous forme de *Mémoires,* les techniciens les plus autorisés du pays et d'illustres ingénieurs de l'étranger publient dans les *Annales* des études approfondies sur toutes les questions à l'ordre du jour dans le monde scientifique et industriel. Et ce qui distingue surtout cette publication et la rend plus particulièrement intéressante *pour toutes les personnes qui s'occupent de construction,* c'est une *Chronique* abondante et très documentée sur tous les travaux publics exécutés en Europe, en Amérique et partout ailleurs.

Les *Annales* sont accessibles à la collaboration de tous les hommes de métier, praticiens et théoriciens. Tous ceux qui ont, en matière de travaux, de projets d'industrie ou d'inventions, des renseignements utiles à faire connaître, peuvent s'adresser à elle.

La Direction est confiée à une Commission où sont représentées les principales Écoles du Génie civil du pays, l'École militaire, les grandes administrations des Ponts et Chaussées, des Chemins de fer de l'État, des Chemins de fer vicinaux.

La publication se présente sous la forme de six beaux volumes par an, formant ensemble plus de 1200 pages d'une exécution typographique soignée, illustrés de nombreuses figures et vues photographiques dans le texte et d'une cinquantaine de planches hors texte.

Son prix est le plus modique de toutes les publications similaires.

L'ASSÉCHEMENT
SARREBOURG
(MOSELLE)
FOURNIT TOUS
LES PRODUITS
POUR
L'ASSÉCHEMENT
demandez
notre
BROCHURE
illustrée
N° 63 A
ERP
PRÈS DE 40 ANS
D'EXPÉRIENCE PRATIQUE

Crédits limités

L'eau tombe à flots, mais les toitures sont étanches grâce au

COUVRANEUF

Enduit plastique français.

L'économie dans l'étanchéité permanente

TERRASSES · CHENEAUX
TOITURES
VITRAGES

6, rue Rouvet PARIS (XIXe) Tél. NORD 18-82

Réparations durables

Demandez la notice n° 58 qui vous sera adressée franco sur demande

LÉON BERGER & CIE INGRS A. & M.

PARIS -:- 9, Rue Condorcet -:- PARIS

Entreprise générale

et Installation complète d'

USINES ÉLÉVATOIRES

Élévation d'eau potable auto-javellisée.

Évacuation des eaux résiduaires.

Usines de surpression pour défense contre l'incendie.

un auxiliaire indispensable

le MASTICON

le médecin de toutes toitures, vitrages, etc...

RÉPARE promptement et définitivement toutes les fuites sur TOITURES, VITRAGES, CHÉNEAUX, GOUTTIÈRES, CARTONS, etc.

Ne nécessite pas de main-d'œuvre spéciale.

MASTICON

est employé couramment, pour d'importants travaux, par de nombreuses Chefferies. Il est adopté par tous les réseaux de Chemins de fer et les plus importantes firmes du monde entier.

Demandez la brochure gratuite et les conditions.

PUBLICITÉ
ARMAND
ROUSSEAU

Établ^ts V. BALOT
34 rue du Parc 34
ALFORTVILLE (Seine.)
Tél. Diderot 32-67

IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT, NANCY-PARIS-STRASBOURG. 1931 — R. C. Nancy, 1273